

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003 年 10 月 9 日 (09.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/083360 A1

(51) 国際特許分類: F21S 2/00, F21V 23/00, H01J 61/30, 61/32 // F21Y 103:02

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03950

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-96641 2002 年 3 月 29 日 (29.03.2002) JP  
特願2002-96642 2002 年 3 月 29 日 (29.03.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

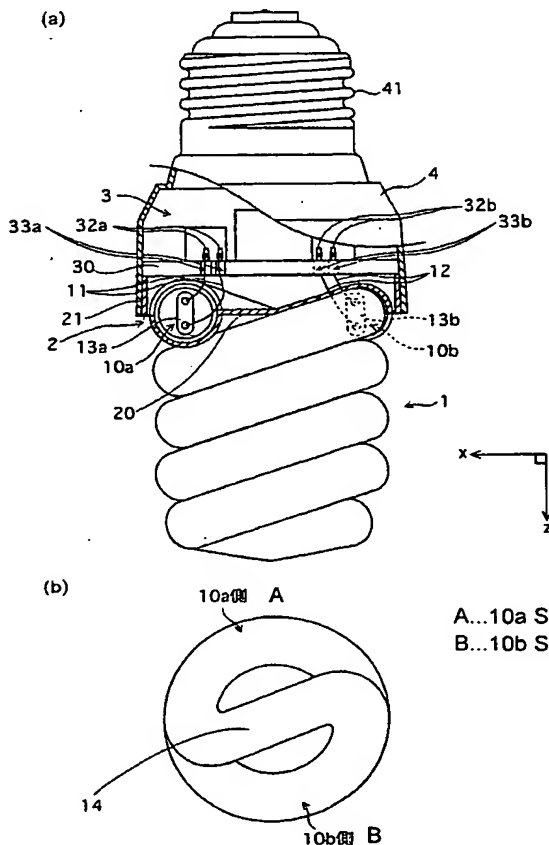
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北川 浩規 (KITAGAWA, Hiroki) [JP/JP]; 〒569-1143 大阪府 高槻市 幸町 2-8-8 2 7 Osaka (JP). 飯田 史朗 (IIDA, Shiro) [JP/JP]; 〒607-8406 京都府 京都市 山科区 御陵 平林町 1-5 3 Kyoto (JP). 中西 暁子 (NAKANISHI, Akiko) [JP/JP]; 〒573-0036 大阪府 枚方市 伊賀 北町 7-8 5 Osaka (JP). 富吉 泰成 (TOMIYOSHI, Yasushige) [JP/JP]; 〒569-1143 大阪府 高槻市 幸町 2-8 Osaka (JP). 小滝 剛克 (KOTAKI, Toshikatsu) [JP/JP]; 〒612-8487 京都市 京都市 伏見区 羽東 師菱川町 5 6 9-2 0 Kyoto (JP).

[続葉有]

(54) Title: COMPACT SELF-BALLASTED FLUORESCENT LAMP

(54) 発明の名称: 電球型蛍光ランプ



(57) Abstract: A compact self-ballasted fluorescent lamp hardly short-circuiting even without protecting the lead wires led out from the ends of a spiral fluorescent lamp. Connection pins are oppositely disposed on the edges of a circuit board of the compact self-ballasted fluorescent lamp used for connection of lead wires. Therefore, the pins are generally right above the ends of the compact self-ballasted fluorescent lamp. As a result, the lead wires led out of the spiral fluorescent lamp are connected to connection portions of the circuit board, and the lengths of the lead wires are relatively short. Thus, contact of the lead wires with the circuit board is prevented, and short circuit is consequently prevented.

(57) 要約: 本発明は、スパイラル状蛍光管の両端部から導出されたリード線を保護することなく短絡しにくい電球型蛍光ランプを提供することを目的としている。そのため、リード線を結線する電球型蛍光ランプにおける回路基板上的の連結ピンを、回路基板上的の周縁部に対向させて配置し、スパイラル状蛍光管の両端部の略真上となるようにする。これにより、スパイラル状蛍光管から導出されたリード線は、比較的短い距離で回路基板の連結部と結線されるので、回路基板との接触が抑制され、短絡の発生を抑制することができる。

WO 03/083360 A1



(74) 代理人: 中島 司郎 (NAKAJIMA,Shiro); 〒531-0072 大阪府 大阪市北区豊崎三丁目 2 番 1 号 淀川 5 番館 6 F Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 電球形蛍光ランプ

技術分野 本発明は、スパイラル状蛍光管を備える電球形蛍光ランプに関する。

## 背景技術

近年、消費電力の多い白熱電球の代替として、白熱電灯と同じ口金を有し、その発光部に蛍光ランプを備える電球形蛍光ランプが普及しつつある。

10 この電球形蛍光ランプは、たとえば、端部が垂直に立ち上がったいわゆる足部を有しこの足部からスパイラル状に屈曲された蛍光管と、この蛍光管端部を保持するホルダと、このホルダに固定され、蛍光管を駆動するための駆動回路ユニットと、駆動回路ユニットを収納するケースを備える。ここで、ホルダに保持された蛍光管の各端部からは、フィラメントに電力を供給するための導電性を有する  
15 針金状の二本のリード線がそれぞれ導出されており、これが駆動回路ユニットに接続される。

駆動回路ユニットは、一般にプリント配線された回路基板上にコンデンサやトランジスタが搭載されたものであり、さらに蛍光管のリード線を結線するための連結ピンが凸設されている。この連結ピンにリード線を巻きつけることによって、  
20 蛍光管と駆動回路ユニットとが電氣的に接続される。なお、連結ピンを屈曲しやすい針金状のものとし、リード線と連結ピンを捻り合わせた後半田付けすることによって電氣的に接続する場合もある。ここで、駆動回路ユニットにおいては、回路の構成および基板面積を小さくするため、上記連結ピンを基板上の一箇所に固めた状態、たとえば一列に並べて一箇所に固めた状態で配置されている。

25 ところで、電球形蛍光ランプにおいては、その発光量を増加するため、蛍光管の各端部をホルダから垂直方向に伸ばすことなくすぐに螺旋させた、すなわち、各端部が螺旋方向に沿って屈曲された、つまり従来の蛍光管における両端部である足部をも螺旋状とした新たな蛍光管が開発されつつある（以下、この蛍光管をスパイラル状蛍光管と呼ぶ）。

このようなスパイラル状蛍光管によれば、従来三周程度であった螺旋回数を四周程度まで増やすことができるので、蛍光管の長さを長くして発光面積を増加することができ、従来の足部を有する蛍光管よりも発光量の増加が見込まれる。

このスパイラル状蛍光管は、そのリード線が導出される各端部が平面視したとき  
5 きに180° 反対側に配されるが、回路基板上における連結ピンは、上述したように略一箇所に固まって配されているため、蛍光管端部から導出されたリード線を回路基板上の連結ピンに接続する場合には、少なくとも一方の端部側から導出されたリード線を連結ピン側に折り曲げて配線する必要がある。すなわち、スパイラル状蛍光管の二つの端部においては、連結ピンから近いものと遠いものに分  
10 けられるので、遠い端部から導出されるリード線を連結ピンまで取り回すためには、リード線をピン側に折り曲げて配線しなければならないという足部をも螺旋状としたスパイラル状蛍光管特有の課題があることがわかった。

このリード線は、強度的に弱い一方、製造工程中に何度も折り曲げられる可能性がありその負荷により破断しやすい。また、リード線を折り曲げて配線するた  
15 めにはその長さを長くする必要があるので、リード線が他のリード線や回路基板上の部品と接触しやすくなって短絡する可能性がある。この短絡を防止するためにリード線に絶縁物質を被覆することも考えられるが、部品点数や製造工数が増加するため好ましくない。

また、スパイラル状蛍光管の各端部における二本のリード線は、蛍光管の主発  
20 光部を下方に位置した場合、略真上（螺旋の中心軸に沿った方向）に引き上げられて、蛍光管の真上に設置される回路基板と連結されるが、スパイラル状蛍光管においては、リード線と回路基板との接続において、上記従来の足部を有する蛍光管の場合よりも短絡が発生しやすいこともわかった。

上記従来の足部を有する蛍光管の場合、二本のリード線は、垂直方向に伸びた  
25 端部から導出されている。そのため、これをそのまま回路基板に向かって垂直方向に引き上げたとしてもリード線同士は水平方向に間隔をあけることができるので重なることはなく、短絡は起こりにくい。一方、足部をも螺旋状とした新たなスパイラル状蛍光管の場合には、各端部が螺旋方向に屈曲されているため、各端部における一対のリード線が上下（スパイラル状蛍光管の高さ方向、すなわち蛍

- 光管の螺旋の中心軸と同じ方向)に並んだ状態で封止された場合には、二本のリード線を回路基板に配線するために略真上に引き上げようとする、下側のリード線が上側のリード線と重なりやすく短絡しやすい。これを防止するため、リード線に絶縁物質を被覆することも考えられるが、部品点数や製造工数が増加するため好ましくない。

さらに、本発明者らは、リード線をスパイラル状蛍光管の端部に固定する方法として溶融したスパイラル状蛍光管の端部を押圧してリード線を封止固定するピンチ加工法を採用しているが、このようなピンチ加工されたスパイラル状蛍光管に特有の課題もあることがわかった。

- 10 リード線を回路基板上における連結ピンと電氣的に接合するためには、リード線を連結ピンに巻きつける作業が行われる。その巻き付けの際には、リード線が引っ張られることがあり、その場合にはリード線が破断したり、リード線の張力によってピンチ加工された封止部のガラスが破損したりする可能性がある。特に、連結ピンを屈曲しやすい針金状のものを使用する場合には、当該連結ピンとリード線とをピンセット等を用いてらせん状にねじり上げるので、リード線が引っ張られる量が多くなりリード線の破断やガラスの破損の可能性がさらに高まる。

#### 発明の開示

- 本発明は、上記の問題に鑑み、電球形蛍光ランプにおいてリード線の破断を抑制することを第1の目的とし、絶縁物質を被覆することなくリード線同士やリード線と回路基板との短絡を防止することを第2の目的とする。

- 上記第1の目的を達成するために、本発明に係る電球型蛍光ランプは、一のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、ガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつその両端部から導電性を有しガラス管内において電極を保持する一对のリード線がそれぞれ導出されたスパイラル状蛍光管と、スパイラル状蛍光管の両端部から導出された各リード線が結線され、各リード線に駆動電圧を印加することによりスパイラル状蛍光管を発光させる回路基板を備え、回路基板が、一对のリード線を結線するための連結部をスパイラル状蛍光管にお

ける両端部の直近にそれぞれ備えることを特徴とする。

これにより、リード線を連結部に結線する際に、足部をも螺旋状に屈曲されたスパイラル状蛍光管においてもリード線を結線する際の折り曲げ回数を減らすことができるので、リード線の破断を抑制することができる。

- 5      ここで、連結部の配置位置としては、スパイラル状蛍光管の端部の位置にあわせて回路基板上の周縁部に互いに対向して配することが好ましい。

- さらに、スパイラル状蛍光管の両端部から導出されたリード線が、連結部に結線されるまでの間に屈曲部を有するようにすれば、リード線が弾性を有するようになり、リード線を連結部に巻きつけるときにおいてリード線が引っ張られたとしてもその破断を抑制することができるとともに、スパイラル状蛍光管の端部における封止部がピンチ加工によって形成されている場合には、その封止部の破損も抑制することができる。なお、屈曲部とは、略直角に屈曲されている部分をいう。
- 10

- そのリード線における屈曲部が、回路基板からスパイラル状蛍光管の各端部よりも遠くに配されているようにすれば、リード線が回路基板と離れるので、本発明の第2の目的であるリード線と回路基板との短絡発生も抑制することができる。
- 15

- また、上記第2の目的を達成するために、本発明に係る電球型蛍光ランプは、一のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、ガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつその両端部から導電性を有しガラス管内において電極を保持する一対のリード線がそれぞれ導出されたスパイラル状蛍光管と、スパイラル状蛍光管の両端部に近接した状態で各リード線が結線され、各リード線に駆動電圧を印加することによりスパイラル状蛍光管を発光させる回路基板を備え、一対のリード線がスパイラル状蛍光管の各端部において、スパイラル状蛍光管の螺旋の中心軸と直交する方向に互いにずれて導出されていることを特徴とする。
- 20
- 25

。これにより、リード線をスパイラル状蛍光管の螺旋の中心軸と直交する方向に引き上げたとしても、リード線同士がスパイラル状蛍光管の端部においてリード線を引き上げる方向と直交する方向にずれて導出されているので、リード線同士

が重なることがなくなり短絡の発生を抑制することができる。

具体的には、スパイラル状蛍光管の各端部における一对のリード線が、その中心同士を結ぶ直線が蛍光管の螺旋の中心軸に対して傾いて配されている構成とすることができる。

- 5 特に、スパイラル状蛍光管の製造方法を考慮すると、一对のリード線のうち回路基板側から導出されたリード線が、スパイラル状蛍光管の端部において他方のリード線よりもスパイラル状蛍光管の螺旋の中心軸から遠い位置から導出されているように形成することが好ましい。

- 10 また、スパイラル状蛍光管の両端部から導出されたリード線が、連結部に結線されるまでの間に屈曲部を有するようにすれば、リード線を連結部に結線する際においても、リード線がバネ弾性を有するので、リード線の破損ならびにスパイラル状蛍光管の端部の破損を抑制することができる。

- 15 さらに、リード線における屈曲部が、回路基板からスパイラル状蛍光管の各端部よりも遠くに配されているようにすれば、リード線と回路基板との短絡を抑制することができる。

- 20 また、上記第1および第2の目的を同時に達成するために、本発明に係る電球形蛍光ランプは、一のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、ガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつ両端部から導電性を有しガラス管内において電極を保持する一对のリード線がそれぞれ導出されたスパイラル状蛍光管と、スパイラル状蛍光管の両端部に近接した状態で各リード線が結線され、各リード線に駆動電圧を印加することによりスパイラル状蛍光管を発光させる回路基板を備え、一对のリード線が、スパイラル状蛍光管の各端部において当該スパイラル状蛍光管の螺旋の中心軸と直交する方向に互いにずれて導出され、  
25 回路基板は、一对のリード線を結線するための連結部を、スパイラル状蛍光管における両端部の直近にそれぞれ備えることを特徴とする。

これによって、上述した理由と同様の理由によって、リード線の破断を抑制するとともにリード線と回路基板との短絡の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図である。

図 2 は、電球形蛍光ランプの展開斜視図である。

- 5 図 3 は、従来の技術から考えられる電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図である。

図 4 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

- 10 図 5 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

図 6 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

図 7 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

- 15 図 8 は、第 2 の実施の形態に係る電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図である。

図 9 は、電球形蛍光ランプの展開斜視図である。

図 10 は、スパイラル状蛍光管の正面図である。

図 11 は、スパイラル状蛍光管の封止工程を示す工程図である。

- 20 図 12 は、スパイラル状蛍光管の封止工程を示す工程図である。

図 13 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

図 14 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

- 25 図 15 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

図 16 は、ケースに固定されたスパイラル状蛍光管の平面図および一部概略断面図である。

図 17 は、第 3 の実施の形態に係る電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図で

ある。

図18は、電球形蛍光ランプの展開斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

5

以下、本発明に係る一実施の形態について図面を参照しながら説明する。本願発明の以下に示す各実施の形態および各図面は例示を目的とし、本発明は、これらに限定されるものではない。

〔第1の実施の形態〕

10 以下、本発明をグローブのない電球形蛍光ランプに適用した場合の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(電球形蛍光ランプの全体構成)

まず、電球形蛍光ランプの全体構成について説明する。

15 図1は、本実施の形態にかかる電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図およびスパイラル状蛍光管1の底面図であり、図2は、電球形蛍光ランプの展開図である。なお、図2におけるケース4以外は、斜め上から見た斜視図であり、ケース4のみ斜め下から見た斜視図となる。

20 両図に示すように、電球形蛍光ランプは、発光源となるスパイラル状に湾曲したスパイラル状蛍光管1と、これを固定するためのホルダ2と、当該蛍光管1を点灯させるための回路部品を回路基板30上に配置した駆動回路ユニット3と、これを収納するとともにホルダ2を固定するためのケース4とを備える。

25 スパイラル状蛍光管1は、管内面に蛍光体を塗布したガラス管を屈曲した蛍光管であり、一本のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、そのガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつ当該両端部から、導電性を有しガラス管内において電極を保持する一対のリード線がそれぞれ導出された蛍光管である。つまり、従来の足部を有する蛍光管と異なり、図2に示すように、スパイラル状蛍光管1における両端部10a、10bは、蛍光管の高さ方向(螺旋の中心軸方向に相当する)、すなわちz軸方向に垂直に立ち上がることなく、螺

螺旋状に屈曲されている。ここで、図 1 (b) に示すように、ガラス管の中央部は、直線状の連結部 14 となり、スパイラル状蛍光管 1 は、一本のガラス管がその中央部に相当する連結部 14 において螺旋が折り返された二重螺旋構造となっている。

- 5      このスパイラル状蛍光管 1 の両端部 10 a, 10 b には、図示しないフィラメントが内挿されるとともに、ここから導出されるリード線 11, 12 がガラス管を溶融してピンチ加工により押しつぶされて形成された封止部 13 a, 13 b によって封止固定されている。ここで、封止部 13 a, 13 b に固定されたリード線 11, 12 は、図 1 (a) に示すように、略  $z$  軸方向に沿った方向に引き上
- 10      げられて回路基板 30 上の連結ピン 32 a, 32 b に巻きつけられる。このリード線 11, 12 を介して、スパイラル状蛍光管 1 に内挿されたフィラメント (不図示) に電圧が印加されることにより、そのフィラメントから電子が放出される。この電子が蛍光管内に封入された水銀と衝突して水銀から紫外線を放出させることによって蛍光体が励起発光され、スパイラル状蛍光管 1 は発光するようになっ
- 15      ている。

ホルダ 2 は、図 2 に示すように、樹脂を用いて皿状に一体成形されたものであり、底面 20 と、その縁端部に壁状に設けられた外周壁 21 とからなる。

- 底面 20 には、スパイラル状蛍光管 1 の各端部 10 a, 10 b 近傍の形状と係合するトンネル状の孔 20 a, 20 b が穿設されており、これに各端部 10 a,
- 20      10 b が旋回しながら挿入されることによって、スパイラル状蛍光管 1 はホルダ 2 に保持される。

- 外周壁 21 は、図 2 に示すように、孔 210 が回路基板 30 における突起 31 と係合する位置に穿設されているとともに、突起 211 がケース 4 における孔 42 と係合する位置に凸設されている。ここでホルダ 2 は、孔 210 に回路基板 3
- 25      0 の突起 31 を嵌合させることによって回路基板 30 を保持するとともに、突起 211 をケース 4 における孔 42 と嵌合させることによってケース 4 に固定される。

駆動回路ユニット 3 は、スパイラル状蛍光管 1 の端部 10 a, 10 b と近接して設けられる回路基板 30 上にスパイラル状蛍光管 1 を駆動するためのトランジ

スタやコンデンサなどの駆動ユニット 30 a が配された構成を有する。

回路基板 30 は、基板上にプリント配線を有する円板状の基板であり、その縁端部にホルダ 2 の孔 210 と係合する突起 31 が四つ凸設されるとともに、スパイラル状蛍光管 1 におけるリード線 11, 12 を係止するための一对の切り欠き部 33 a, 33 b がその周縁において対向するように切り欠かれている。また、各切り欠き部 33 a, 33 b 近傍である回路基板 30 上の周縁部には、導電性材料からなる一对の連結ピン 32 a, 32 b が対向する位置にそれぞれ凸設されており、各切り欠き部 33 a, 33 b を通過したリード線 11, 12 がこの連結ピン 32 a, 32 b にそれぞれ巻きつけられることにより、駆動回路ユニット 3 が出力する電力をスパイラル状蛍光管 1 に供給することができる。なお、この連結ピン 32 a, 32 b として屈曲しやすい針金状のものを使用し、リード線 11, 12 とともにねじりながら撚りをかけて固定することもできる。

ケース 4 は、樹脂からなるカップ状のケースであり、その底面側に E 形の口金 41 が被装されるとともに、その開口部側の内面に 2 つの孔 42 (図 2 においては 1 つしか見えない) が形成されている。ここで、その開口部に対してホルダ 2 を駆動回路ユニット 3 側から挿入することにより、ケース 4 の孔 42 とホルダ 2 の突起 211 が嵌合し、ホルダ 2 がケース 4 に固定される。

#### (回路基板 30 の構成)

次に、本実施の形態にかかる回路基板の構成について説明する前に、まず従来の技術から考えられる回路基板 300 の構成について説明する。

図 3 は、従来の技術から考えられる回路基板 300 を備えた電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図である。なお、図 1, 2 において説明した電球形蛍光ランプとは、回路基板 300 における連結ピン 320 a, 320 b および切り欠き部 330 a, 330 b の位置が異なるのみであり、同じ番号を付したものは同じ構成要素であるため、これらの説明については省略する。

同図に示すように、回路基板 300 においては、切り欠き部 330 a, 330 b がその周縁に四つ並んで切りかけられるとともに、その近傍に連結ピン 320 a, 320 b が一列に並んで凸設されている。このように、連結ピン 320 a, 320 b の位置は、回路基板 300 の面積を小さくするために回路基板 300 におけ

る略一箇所に一系列に並べて配することが一般的である。このような構成とすることによって、連結ピン320a, 320bをコンデンサの位置に近づけて配することができるので、プリント基板上の無駄な配線をなくし、基板面積を小さくすることができるためである。

- 5       ここで、蛍光管の端部が本実施の形態のように螺旋方向に向けられておらず、蛍光管の高さ方向に垂直に立ち上がった、いわゆる足部を有するものであれば、連結ピン320a, 320bとリード線11, 12を連結するための折り曲げ回数は、多くても二回で済む。すなわち、蛍光管の端部から垂直に立ち上がったリード線を、一旦水平方向に折り曲げて（1回目）連結ピンの真下にまで導き、次にこれをその真上に配置された連結ピンに巻きつけるため、垂直方向に折り曲げる（2回目）計二回の折り曲げ作業で済む。
- 10

- ところが、図3に示すように、端部10a, 10bが螺旋方向に沿って屈曲されたスパイラル状蛍光管1においては、各端部10a, 10bから導出されたリード線11, 12がその螺旋方向に向いている。そのため、図3のように、連結ピン320bと連結ピン320aと隣接するように略同じ箇所に固められて配されている場合には、端部10bから導出されたリード線12を一旦回路基板300側（-z軸方向）に折り曲げ（1回目）、これを連結ピン320bの真下に位置するように水平方向（x軸方向）に折り曲げた（2回目）後、連結ピン320bに巻きつけるために真上（-z軸方向）に折り曲げる（3回目）必要がある。このように、スパイラル状蛍光管を蛍光管として用いる場合にはリード線を少なくとも3回折り曲げなくてはならず、従来の蛍光管を用いる場合に比べて折り曲げ回数が増加する。ところが、リード線は、細い針金状のものであり、スパイラル状蛍光管1の封止部13a, 13bの封止に際して行われる加熱などによって非常に脆くなっており、実際に5～6回の折り曲げで破断してしまう。また、このような折り曲げが必要な場合には、電球形蛍光ランプを組み立てる際にリード線を折り曲げる工程が必要となるため、工数が増えてコストが高くなってしまふ。加えてリード線12においてはその取り回し長さが長くなるので、リード線12同士が撓んで接触し、短絡する可能性がある。
- 15
- 20
- 25

一方、図1および図2に示すように、本実施の形態におけるスパイラル状蛍光

管1を用いた電球形蛍光ランプにおいては、回路基板30上における各連結ピン32a, 32bがスパイラル状蛍光管1における端部10a, 10bの直近である略真上（真上から多少ずれていてもよい）にそれぞれ設けられている。すなわち、連結ピン32aと連結ピン32bとが回路基板30上における周縁部にそれぞれ対向するように配されている。

図4は、本第1の実施の形態に係るスパイラル状蛍光管がホルダ2に装着されている時の様子を示す概略図であり、図4（a）は平面図、図4（b）は側面図である。なお、ケースなどの図示は省略している。

上述したように、連結ピン32a, 32b（図1, 2）がスパイラル状蛍光管1における端部10a, 10bの直近に設けられていることによって、図4（b）に示すように、封止部13a, 13bから導出されるリード線11, 12は、連結ピン32a, 32b（図1, 2）の存在する方向、すなわち-z軸方向に一度折り曲げるのみで切り欠き部33a, 33bを通すことができるので、そのまま連結ピン32a, 32bに巻きつけることができる。つまり、スパイラル状蛍光管1の各端部10a, 10bと、各連結ピン32a, 32b（図1, 2）とが最短距離になるよう配されているため、リード線11, 12を連結ピン32a, 32b（図1, 2）に巻きつける際には、図1および図4（b）に示すように略真上に引き上げるために一度折り曲げて屈曲部Aを形成すればよく、従来のようにリード線を何度も折り曲げる必要がない。

したがって、従来よりもリード線11, 12の折り曲げ回数を少なくすることができるので、リード線11, 12が破断しにくくなる。この折り曲げ回数の減少により、電球形蛍光ランプの組み立て時における工数も少なくなる。また、リード線11, 12の長さも短くて済むため、リード線が撓んで短絡する可能性も少なく絶縁物質を被覆する必要もない。

さらに、図4（b）に示すように、リード線11, 12は、スパイラル状蛍光管1の端部10a, 10bから連結ピン32a, 32bとの間において90°近く折り曲げられた屈曲部Aが形成されるので、バネ性を有することになる。したがって、連結ピン32a, 32b（図1, 2）に巻きつける際にリード線11, 12が破断するまで引っ張られる長さに余裕を有することになる。特に、連結ピ

- ン 3 2 a, 3 2 b (図 1, 2) に針金状のものを使用した場合、これをリード線 1 1, 1 2 とともにピンセットなどで捻り上げて固定することがあるが、そのような場合においてもリード線 1 1, 1 2 は、その弾性によって巻きつけ時に発生する応力を吸収することができる。そのため、封止部 1 3 a, 1 3 b には巻きつけ時の応力が伝わりにくくなり、そのガラスが破損することも抑制される。

なお、上記実施の形態においては、グローブのない電球形蛍光ランプについて説明してきたが、スパイラル状蛍光管を覆うグローブを備えた電球形蛍光ランプについてももちろん適用することができる。

(変形例)

- 10 上記第 1 の実施の形態においては、図 4 に示すように、スパイラル状蛍光管 1 の端部 1 0 a, 1 0 b から水平方向に伸びたリード線 1 1, 1 2 を  $-z$  軸方向に折り曲げて屈曲部 A を作るようにしていたが、端部 1 0 a, 1 0 b から延出されるリード線 1 1, 1 2 を一旦  $z$  軸方向に傾けた後に  $-z$  軸方向に折り曲げるようにしてもよい。
- 15 図 5 は、本変形例に係るスパイラル状蛍光管がホルダ 2 に装着されている時の様子を示す概略図であり、図 5 (a) は平面図、図 5 (b) は側面図である。なお、ケースなどの図示は省略している。
- 図 5 (b) に示すように、リード線 1 1, 1 2 を一旦  $z$  軸方向に傾けることによって、リード線 1 1, 1 2 の屈曲部が回路基板 3 0 (図 1) から遠ざけられ、
- 20 リード線 1 1, 1 2 と回路基板と遠くなるため、リード線 1 1, 1 2 と回路基板との短絡が生じにくくなる。

- さらに、図中破線で示す領域 B、すなわちリード線 1 1, 1 2 を折り曲げる位置において絶縁性の樹脂を用いて各リード線 1 1, 1 2 をホルダ 2 に固定するようにすれば、リード線 1 1, 1 2 同士を離れた状態で固定することができるので
- 25 その間における短絡を防止することができる。加えて、リード線 1 1, 1 2 を連結ピンに巻きつける際においてもその際に発生する張力が樹脂部分において縁切りされるので封止部 1 3 a, 1 3 b に伝わらなくなりその破損を抑制することができる。

また、図 6 に示すように、ガラス管の端部 1 0 a, 1 0 b から延出されるリー

ド線 1 1, 1 2 をホルダ 2 の外周壁 2 1 内面に沿わせるように一旦外側に折り曲げて連結ピン 3 2 a に近接させた後、 $-z$  軸方向に折り曲げるようにすれば、回路基板 3 0 (図 1) と接触する可能性のあるリード線 1 1, 1 2 が回路基板と遠ざけられるため、短絡の可能性がさらに少なくなる。すなわち、回路基板 3 0 (図 1) においてはその基板背面に回路素子の端子が露出しており、従来の技術ではリード線 1 1, 1 2 と接触して短絡する可能性が高かったが、上記構成によってその短絡発生の可能性を低くすることができる。

また、リード線 1 1, 1 2 は、屈曲部の存在によって弾性を有するようになり、上述した理由と同様の理由から封止部 1 3 a, 1 3 b のガラスの破損も抑制することができる。

なお、図 7 に示すように、リード線 1 1, 1 2 を折り曲げることなく結線するようにしても蛍光管の端部 1 0 a, 1 0 b と回路基板 3 0 上の連結ピン 3 2 a, 3 2 b (図 2) が直近に設けられていれば、従来よりも短絡の発生を抑制することができるとともにリード線 1 1, 1 2 の折り曲げ回数が少なくなるので、その破断を抑制することができる。

#### 〔第 2 の実施の形態〕

上記第 1 の実施の形態においては、連結ピンの位置を蛍光管端部に近接させることによってリード線の短絡を防止するようにしていたが、本第 2 の実施の形態においては、従来と同様の連結ピンの位置のままリード線の短絡を防止するようにしている。

#### (第 2 の実施の形態に係る電球形蛍光ランプの全体構成)

まず、第 2 の実施の形態に係る電球形蛍光ランプの全体構成について説明する。

図 8 は、電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図およびスパイラル状蛍光管 1 の底面図であり、図 9 は、電球形蛍光ランプの展開図である。なお、本第 2 の実施の形態に係る電球型蛍光ランプは、第 1 の実施の形態において図 1 および図 2 を用いて説明した電球型蛍光ランプとスパイラル状蛍光管 5 1 の封止部 5 1 3 a, 5 1 3 b の傾きならびに回路基板 5 3 0 における連結ピン 5 3 2 の位置が異なる以外は同じ構成であり、同じ構成要素については同じ番号を付している。

両図に示すように、電球形蛍光ランプは、発光源となるスパイラル状蛍光管 5

1 と、これを固定するためのホルダ 2 と、当該蛍光管 5 1 を点灯させるための回路部品を回路基板 5 3 0 上に配置した駆動回路ユニット 5 3 と、これを収納するとともにホルダ 2 を固定するためのケース 4 とを備える。

スパイラル状蛍光管 5 1 は、上記第 1 の実施の形態と同様、管内面に蛍光体を塗布したガラス管を屈曲した蛍光管であり、一本のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、そのガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつ両端部から導電性を有しガラス管内において電極を保持する一対のリード線がそれぞれ導出された蛍光管である。ここで、図 8 (b) に示すように、ガラス管の中央部は、直線状の連結部 5 1 4 となり、スパイラル状蛍光管 1 は、一本のガラス管がその中央部に相当する連結部 5 1 4 において螺旋が折り返された二重螺旋構造となっている。

このスパイラル状蛍光管 5 1 の両端部 5 1 0 a, 5 1 0 b には、図示しないフィラメントが内挿されるとともに、ここから導出されるリード線 5 1 1, 5 1 2 が溶融したガラス管が押し潰されて形成された封止部 5 1 3 a, 5 1 3 b によって封止固定されている。

ここで、封止部 5 1 3 a に固定されたリード線 5 1 1, 5 1 2 は、図 8 (a) に示すように、略 z 軸方向に沿った方向に引き上げられて回路基板 5 3 0 上の連結ピン 5 3 2 に巻きつけられる。他方、封止部 5 1 3 b に固定されたリード線 5 1 1, 5 1 2 は、図 8 (a) に示すように -z 軸方向に沿った方向に引き伸ばされた後、z 軸方向と直交する x 軸方向に折り曲げられ、さらに -z 軸方向に折り曲げられて連結ピン 5 3 2 に巻きつけられる。

駆動回路ユニット 5 3 は、上記第 1 の実施の形態と同様、回路基板 5 3 0 上にスパイラル状蛍光管 5 1 を駆動するためのトランジスタやコンデンサなどの駆動ユニット 5 3 0 a が配された構成を有する。

回路基板 5 3 0 は、プリント配線を有する円板状の基板であり、その縁端部にホルダ 2 の孔 2 1 0 と係合する突起 5 3 1 が四つ凸設されるとともに、スパイラル状蛍光管 1 におけるリード線 5 1 1, 5 1 2 を係止するための四つの切り欠き部 5 3 3 が隣接して形成されている。また、切り欠き部 5 3 3 近傍の回路基板 5

30の基板上には、導電性材料からなる四つの連結ピン532が一行に並んで凸設されており、各切り欠き部533を通されたリード線511、512がこの連結ピン532にそれぞれ巻きつけられることにより、駆動回路ユニット53の出力する電力をスパイラル状蛍光管51に供給することができる。

5 (スパイラル状蛍光管51の構成)

次に、本第2の実施の形態に係るスパイラル状蛍光管51の構成について、図10を用いて説明する。

図10は、スパイラル状蛍光管51の正面図である。

同図に示すように、本第2の実施の形態に係るスパイラル状蛍光管51は、各  
10 端部510a、510bから導出されるリード線511、512がz軸方向において重ならないように、これと直交するx軸方向にずれて配置されている。つまり、一对のリード線511、512のうち、各封止部513a、513bにおける回路基板530(図8)側から導出されたリード線511が、他方のリード線512よりもスパイラル状蛍光管51の螺旋の中心軸(z軸方向)から遠い位置  
15 より導出されている。

このようにずらすためには、例えば、端部510aにおいて、図中上側に配置されているリード線511と、その下側に配置されているリード線512の両者の中心を結ぶ直線Aを、z軸方向に対して角度 $\alpha$ 傾ければよい。この角度 $\alpha$ は、リード線511、512の太さなどを考慮して決定する必要がある。たとえば、  
20 リード線511、512の太さをそれぞれD、リード線511とリード線512の中心間距離をLとすると、角度 $\alpha$ は、 $L \sin \alpha - D > 0$ の関係を満たすように設定すればよい。これによって、リード線11とリード線12は、x軸方向において幅wの間隔を空けて配置され、z軸方向において重ならないように配される。

25 ここで、リード線511の直下方向にリード線512が配置されていれば(角度 $\alpha = 0^\circ$ )、このリード線512を図8に示すように連結ピン532に巻きつけるため上側に引き上げたときには、リード線511、512同士がz軸方向において重なる状態となり、互いに接触して短絡が起こりやすくなる。

しかしながら、本実施の形態においては、リード線511とリード線512と

がx軸方向にずれて幅wの間隔が空けられている。そのため、リード線511, 512をz軸方向に沿った方向に引き出して連結ピン532に巻きつけたとしても、リード線511, 512同士が接触しにくくなり、短絡の発生が抑制される。また、リード線511, 512同士の接触が起こりにくくなるので、絶縁材料を被覆する必要もない。

なお、リード線512は、後述するピンチ加工方法によって固定することを考慮すると、リード線511よりも蛍光管の螺旋半径方向内側から導出されることが好ましい。

(リード線511, 512のピンチ加工による固定方法)

次に、本実施の形態にかかるスパイラル状蛍光管51におけるリード線511, 512の封止固定方法(ピンチ加工)について説明する。

図11および図12は、スパイラル状蛍光管51にリード線511, 512を固定する際の工程図であり、(a)～(e)の順に工程が進行する。

まず、図11(a)に示すように、両端部に開口部101a, 101bを有するスパイラル状に屈曲した蛍光管100をクランプ300aにて挟持する。

次に、図11(b)に示すように、フィラメント515の両端にリード線511, 512の各一端が接合されてコの字形状にされたものを準備する。そして、リード線511, 512をクランプ310によって挟持しながら、開口部101a内にフィラメント15を挿入する。ここで、開口部101aにおけるリード線11とリード線12の中心軸を結ぶ直線がz軸方向に対して所定の角度 $\alpha$ を有するようにクランプ310の角度を調整する。

そして、図11(c)に示すように、図示しない支持具に固定されたポイントバーナ400, 401を対向配置させて、開口部101a付近をガラス管の軟化温度以上まで加熱する。このとき、ポイントバーナ400, 401の炎を、リード線11とリード線512の中心軸を結ぶ直線と直交する方向から当てるのが好ましい。これは、炎の当たる位置が当て型を当接させる位置(後述する)に相当し、この位置に炎を当てて温度を高くしておくことが加工温度の関係上好ましいと考えられるからである。

次に、図12(d)に示すように、上記ポイントバーナ400, 401の配置

してあった位置に、型押し装置410、411を対向させて配置する。この型押し装置410、411は、アクチュエータ410a、411aおよびこれらの先端に固定された真鍮からなる当て型410b、411bをそれぞれ備える。

各アクチュエータ410a、411aは、エアの加圧などによって伸縮駆動され、その伸張時に当て型410b、411bを蛍光管100における開口部101a近傍に押し当てる。ここで、各当て型410b、411bは、その押し当て面が垂直に切り立った平面となっており、その平面は、押し当て時において、図12(d)の平面図に示すように間隔w2をあけて対向するように押し当てられる。これによって、リード線511、512が導出された封止部513a（幅W2）が形成されるとともに、開口部101aが封止される。

最後に、これを徐冷することにより、ガラス内部の歪を取り除き、残留応力によるガラスの破損発生を抑制する。

他方、開口部101bに対しても同様の工程を経ることによって、図12(e)に示すようなスパイラル状蛍光管51を得ることができる。

#### 15 (変形例)

上記実施の形態においては、型押し装置410、411の各当て型410b、411bの押し当て面を垂直に切り立った平面としていたが、これに限定されるものではなく、たとえば、正面から見たときにおける一方の当て型の押し当て面を、角度 $\alpha$ だけ傾斜させるようにしてもよい。この場合、他方の当て型においては、その平面と係合するように押し当て面を $(180-\alpha)^\circ$ 傾ければよく、各アクチュエータ410a、411aの伸縮方向をx軸方向に沿ったとすればよい。これによっても、本発明の電球形蛍光ランプを製造することができる。

また、上記実施の形態においては、グローブのない電球形蛍光ランプについて説明してきたが、本発明はグローブを備える電球形蛍光ランプについてももちろん適用することができる。

また、上記実施の形態においては、スパイラル状蛍光管51のリード線511、512を真上に引き上げた場合に重ならないように、封止部513a、513bをスパイラル状蛍光管51の螺旋の中心軸に対して角度を有するように形成することによって、リード線511とリード線512をx軸方向にずらせて導出させ

ていたが、このようにリード線511とリード線512が重ならないようにするためには、たとえば、封止部513a、513bにおけるリード線511、512が導出されている端面をその螺旋方向において坂道のように傾けることによって、リード線511とリード線512の導出位置をy軸方向にずらせるようにしてもよい。つまり、封止部513a、513bの端面を坂道のように斜めにする  
5 ことによって、各端部510a、510bにおけるリード線512が、リード線511よりも先端側から導出されるようにすればよい。このようにy軸方向にずれていれば、リード線511、512がz軸方向に沿った方向に伸びたとしても、上記実施の形態と同様、その重なりが抑制されるため、短絡発生が抑制される。

10 図13は、上記第2の実施の形態に係るスパイラル状蛍光管がホルダ2に装着されている時の様子を示す概略図であり、図13(a)は平面図、図13(b)は側面図である。なお、ケースなどの図示は省略している。

同図に示すように、第2の実施の形態においては、スパイラル状蛍光管51の端部510a、510bから水平方向に伸びたリード線511、512を-z軸  
15 方向に折り曲げるようにしていた。

しかし、図14(b)に示すように、ガラス管の端部510a、510bから延出されるリード線511、512を一旦-z軸方向に傾けるようにしてもよい。

図14は、本第2の実施の形態の変形例に係るスパイラル状蛍光管がホルダ2に装着されている時の様子を示す概略図であり、図14(a)は平面図、図14  
20 (b)は側面図である。

図14(b)に示すように、リード線511、512を一旦z軸方向に傾けることによって、リード線511、512が回路基板530(図8)から遠ざけられるため、リード線511、512と回路基板との短絡が生じにくくなる。

さらに、図中破線で示す領域A1、すなわちリード線511、512をz軸方向に折り曲げる位置において絶縁性の樹脂を用いて各リード線511、512をホルダ2に固定するようにすれば、リード線511、512同士を離れた状態で固定することができるのでその間における短絡を防止することができる。加えて、  
25 リード線511、512を連結ピン532(図8)に巻きつける際に発生する張力もその樹脂部分において縁切りされるのでガラス管の端部510a、510b

に伝わらなくなり、封止部513a、513bが破損することを抑制することができる。

また、図15に示すように、端部510a、510bから延出されるリード線511、512をスパイラル状蛍光管の螺旋中心軸から外側に折り曲げて一旦ケースの外周壁21内壁に沿わせて連結ピン532a（図8、9）に近接させた後、  
5    -z軸方向に折り曲げるようにすれば、回路基板530（図8）と接触する可能性のあるリード線511、512が回路基板530と遠ざけられるため、短絡の可能性がさらに少なくなる。また、屈曲部を形成することによってリード線511、512はバネ弾性を有するので、第1の実施の形態と同様、封止部513a、  
10   513bの破損を抑制することができる。

なお、図16（b）に示すように、リード線511、512を折り曲げることなく結線するようにしても、蛍光管の端部510a、510bから導出されるリード線511、512が重なりにくくなるので、従来よりも短絡の発生を抑制することができる。

15    〔第3の実施の形態〕

上記第2の実施の形態においては、4本の連結ピン532が隣接するように回路基板530における一箇所に一列に並べて配置するようにしていたが、本第3の実施の形態においては、上記第1の実施の形態のように回路基板上の連結ピンを蛍光管の端部と近接するように配している。すなわち、第3の実施の形態に係  
20   る電球形蛍光ランプにおいては、上記第1の実施の形態の特徴と第2の実施の形態の特徴を組み合わせた形態となっている。

図17は、本第3の実施の形態にかかる電球形蛍光ランプの一部切り欠き正面図およびスパイラル状蛍光管51の底面図であり、図18は、電球形蛍光ランプの展開図である。なお、両図において図1、2、8、9と同じ番号を付したものは  
25   同じ構成要素を示す。

両図に示すように、回路基板30上の連結ピン32a、32bがスパイラル状蛍光管51における端部510a、510bの直近である略真上に設けられている。すなわち、連結ピン32aと連結ピン32bが回路基板30上の周縁部においてそれぞれ対向するように配されている。そのため、上記第1の実施の形態と

同様、リード線511, 512と回路基板30との短絡の発生を抑制することができるのと同時に、リード線511, 512を配線する際にその折り曲げ回数を従来に比べて減らすことができるので、各リード線511, 512の破損を防ぐことができる。

- 5 さらに、スパイラル状蛍光管51における端部513a, 513bがz軸方向に対して傾いて配されているため、第2の実施の形態と同様、連結ピン32a, 32bに巻きつけるためにリード線511, 512を略真上に引き上げたとしても、リード線511, 512同士の重なりを抑制することができる。したがって、リード線511, 512の破損を抑制しながら上記第2の実施の形態よりもリード線の長さを短くすることができるので、より確実に短絡の発生を抑制することができる。

- 15 なお、上記第1および第2の実施の形態において説明した変形例（図5など）のように、リード線511, 512を折り曲げて屈曲部A2を形成すれば、連結ピン32a, 32bが針金状のものを扱い、結線の際にリード線511, 512との撚り上げる場合においても、屈曲部A2を形成することによる弾性によってその破断が抑制される。さらに、その屈曲部A2の位置を回路基板30から遠ざけて配置するようにすれば、リード線511と回路基板30との距離を遠ざけることができるので、回路基板30とリード線511との短絡発生を抑制することができる。さらに、図5や図14に示す屈曲部A, A1のように、屈曲部A2を
- 20 樹脂で固定するようにすればその部分において上記撚り上げ時の張力が縁切りされるので、封止部513a, 513b（図17）の破損を抑制することができる。

#### 産業上の利用可能性

- 25 本発明に係る電球型蛍光ランプは、特に蛍光管の端部をも螺旋状に旋回させることによって発光面積を増加させ輝度を高めた電球型蛍光ランプに有効である。

## 請求の範囲

1. 一のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、前記ガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつ前記両端部から導電性を有し前記ガラス管内において電極を保持する一対のリード線がそれぞれ導出されたスパイラル状蛍光管と、
- 5 前記スパイラル状蛍光管の両端部から導出された前記各リード線が結線され、前記各リード線に駆動電圧を印加することにより前記スパイラル状蛍光管を発光させる回路基板を備え、
- 10 前記回路基板は、前記一対のリード線を結線するための連結部を前記スパイラル状蛍光管における両端部の直近にそれぞれ備えることを特徴とする電球形蛍光ランプ。
2. 前記各連結部は、前記回路基板上の周縁部に互に対向して配されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載の電球形蛍光ランプ。
- 15 3. 前記スパイラル状蛍光管の両端部から導出されたリード線は、前記連結部に結線されるまでの間に屈曲部を有することを特徴とする請求の範囲 2 に記載の電球形蛍光ランプ。
4. 前記リード線における屈曲部は、前記回路基板から前記スパイラル状蛍光管の各端部よりも遠くに配されていることを特徴とする請求の範囲 3 に記載の電球形蛍光ランプ。
- 20 5. 一のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、前記ガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつ前記両端部から導電性を有し前記ガラス管内において電極を保持する一対のリード線がそれぞれ導出されたスパイラル状蛍光管と、
- 25 前記スパイラル状蛍光管の両端部に近接した状態で前記各リード線が結線され、前記各リード線に駆動電圧を印加することにより前記スパイラル状蛍光管を発光させる回路基板を備え、
- 前記一対のリード線は、スパイラル状蛍光管の各端部において、前記スパイラ

ル状蛍光管の螺旋の中心軸と直交する方向に互いにずれて導出されていることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

6. 前記スパイラル状蛍光管の各端部における一对のリード線は、その中心同士を結ぶ直線が前記蛍光管の螺旋の中心軸に対して傾いて配されていることを特徴とする請求の範囲5に記載の電球形蛍光ランプ。

7. 前記一对のリード線のうち前記回路基板側から導出されたリード線は、前記スパイラル状蛍光管の端部において他方のリード線よりも前記スパイラル状蛍光管の螺旋の中心軸から遠い位置から導出されていることを特徴とする請求の範囲6に記載の電球形蛍光ランプ。

- 10 8. 前記スパイラル状蛍光管の両端部から導出されたリード線は、前記連結部に結線されるまでの間に屈曲部を有することを特徴とする請求の範囲7に記載の電球形蛍光ランプ。

9. 前記リード線における屈曲部は、前記回路基板から前記スパイラル状蛍光管の各端部よりも遠くに配されていることを特徴とする請求の範囲8に記載の電球形蛍光ランプ。

- 15 10. 一のガラス管における中央部以外の部分が互いに同じ方向でかつ互いに重なり合うように螺旋状に屈曲された二重螺旋構造を有するとともに、前記ガラス管の両端部が螺旋方向に沿って屈曲され、かつ前記両端部から導電性を有し前記ガラス管内において電極を保持する一对のリード線がそれぞれ導出されたスパイラル状蛍光管と、

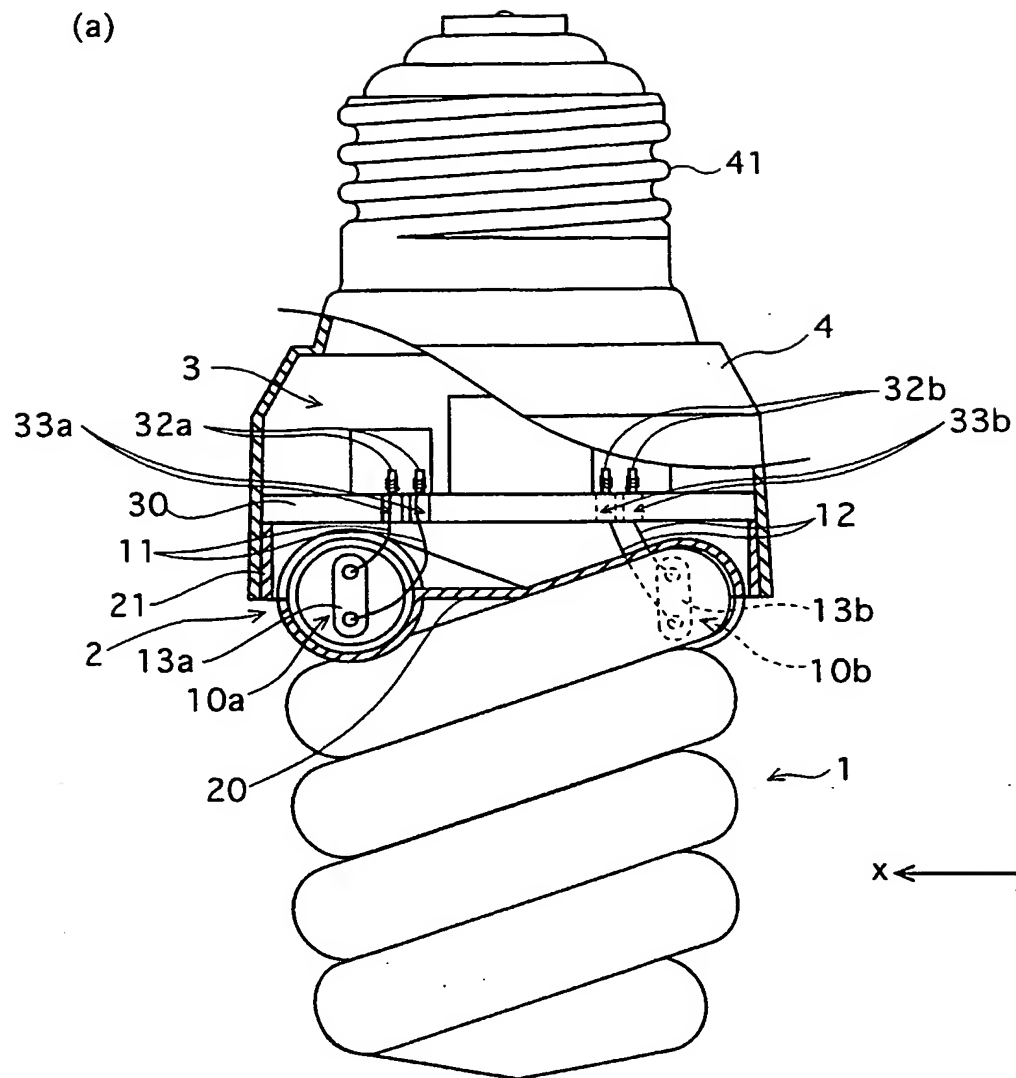
前記スパイラル状蛍光管の両端部に近接した状態で前記各リード線が結線され、前記各リード線に駆動電圧を印加することにより前記スパイラル状蛍光管を発光させる回路基板を備え、

- 25 前記一对のリード線は、前記スパイラル状蛍光管の各端部において当該スパイラル状蛍光管の螺旋の中心軸と直交する方向に互いにずれて導出され、

前記回路基板は、前記一对のリード線を結線するための連結部を、前記スパイラル状蛍光管における両端部の直近にそれぞれ備えることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

図1

(a)



(b)

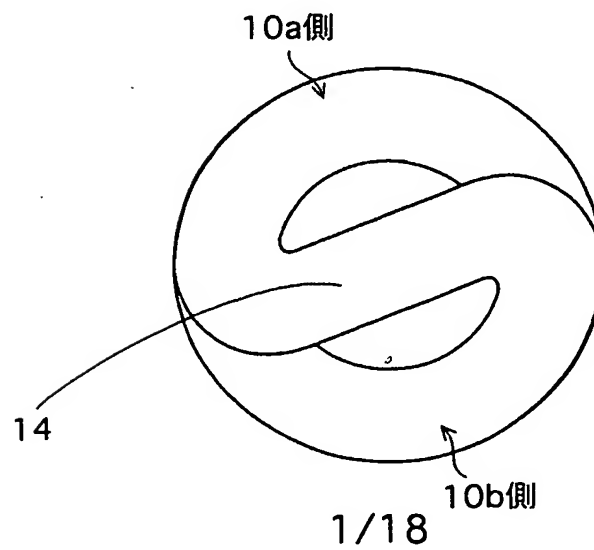


図2

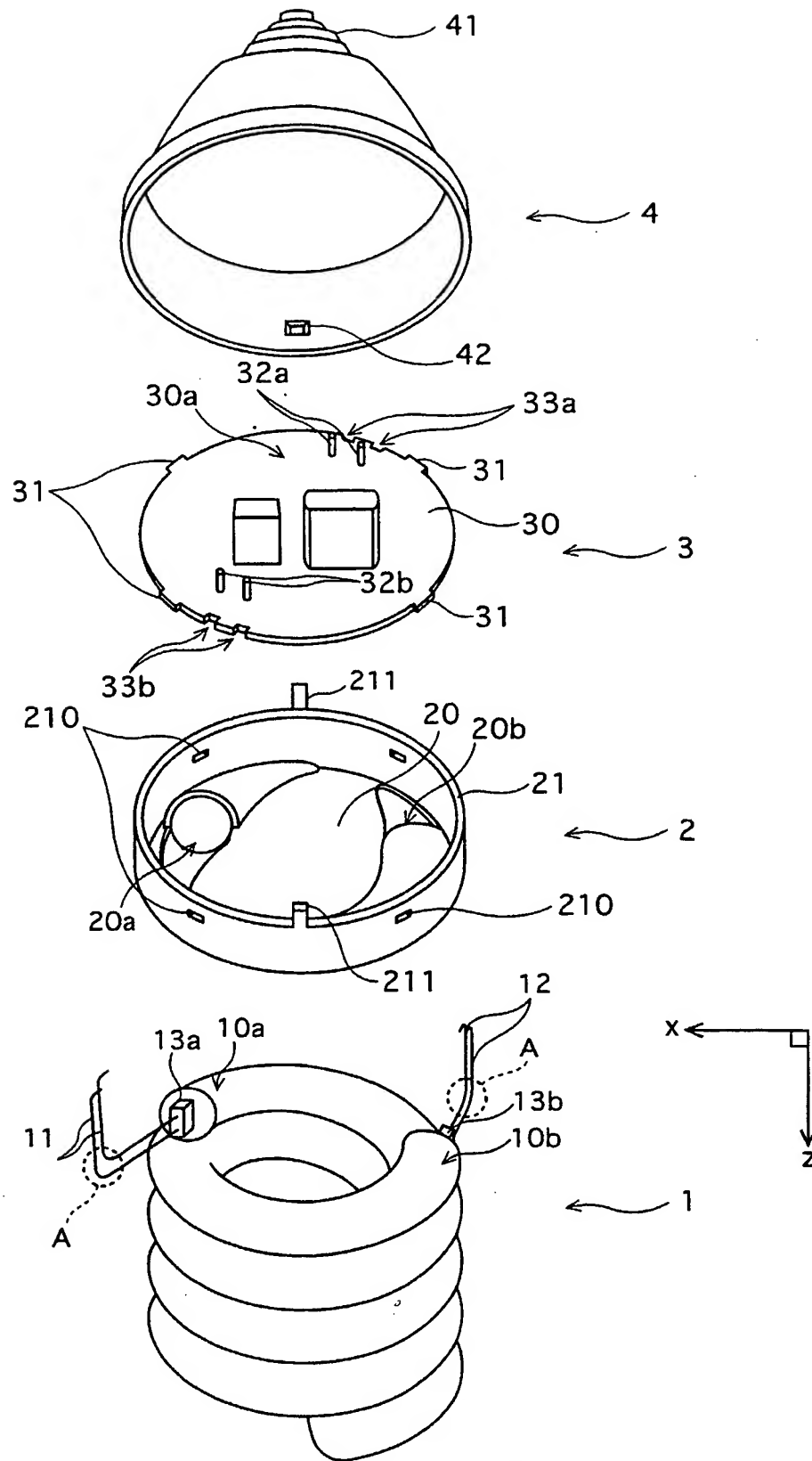


圖3

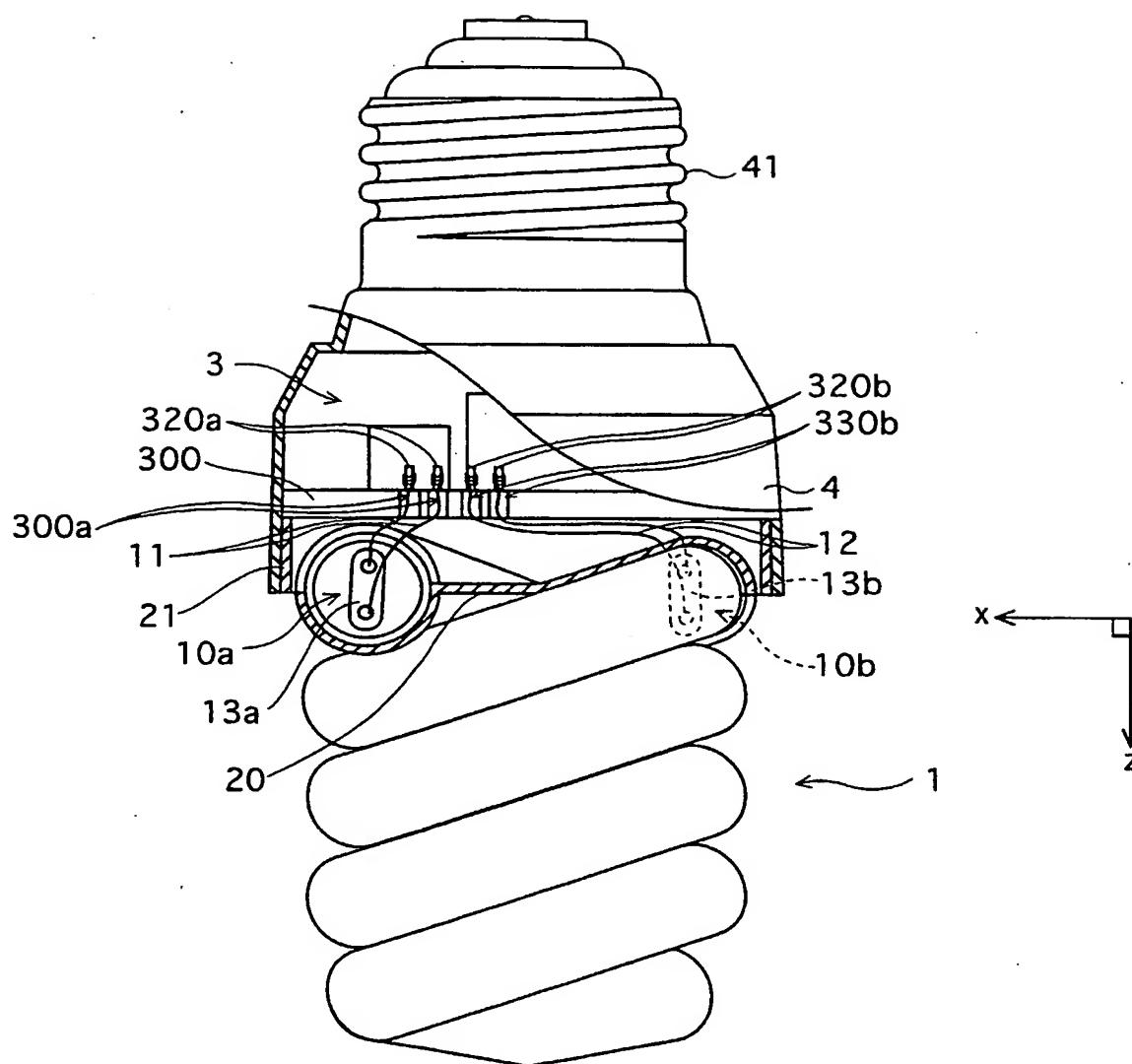
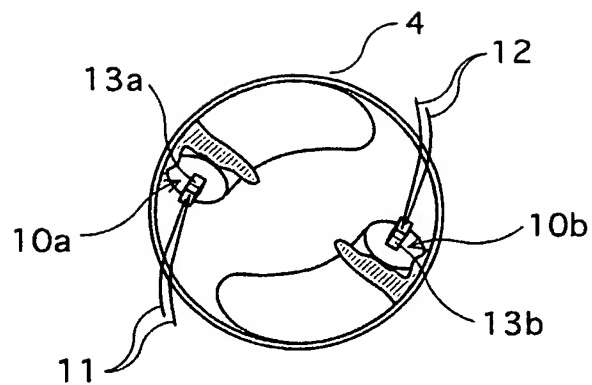


図4

(a)



(b)

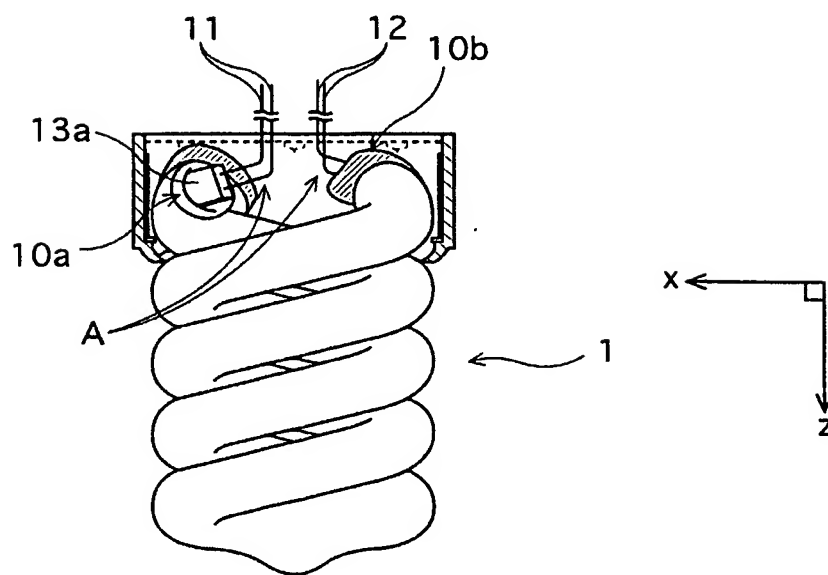
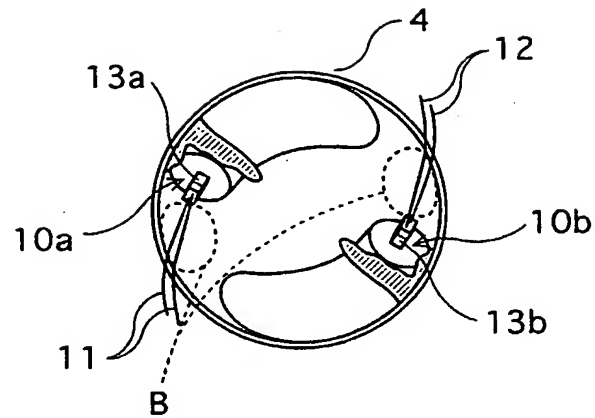


図5

(a)



(b)

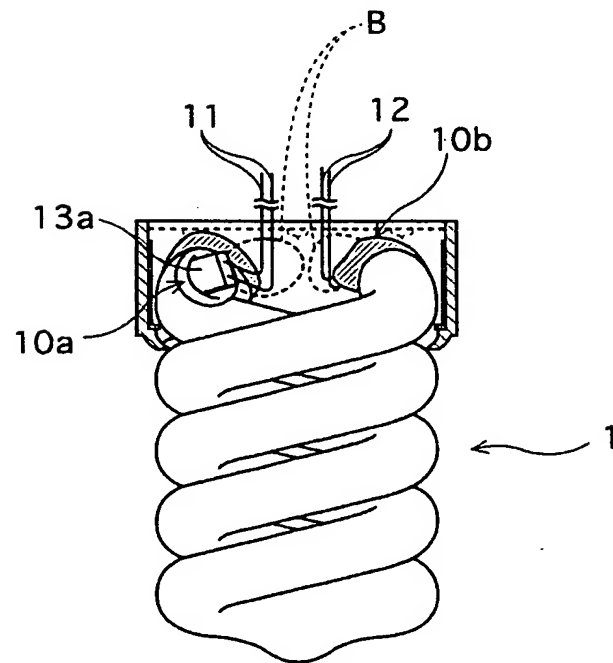
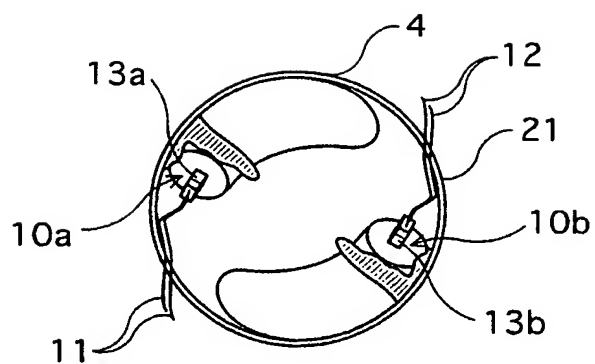


図6

(a)



(b)

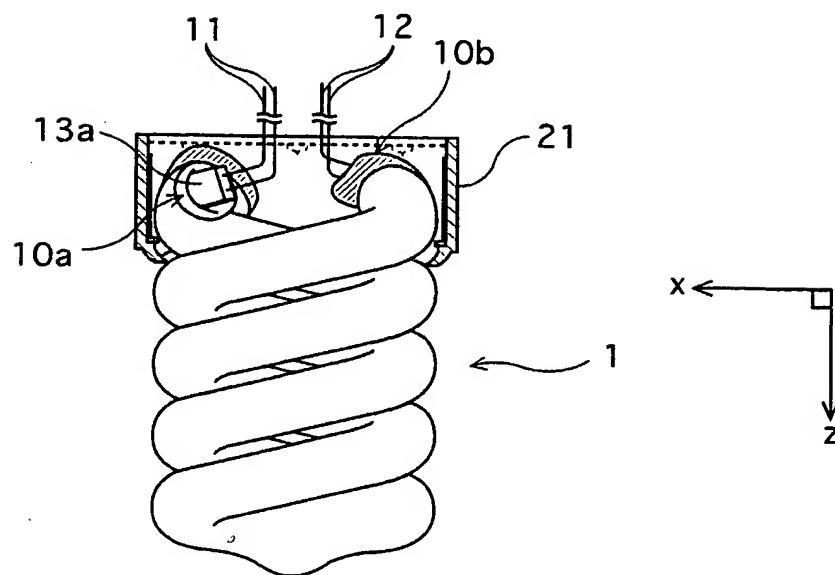
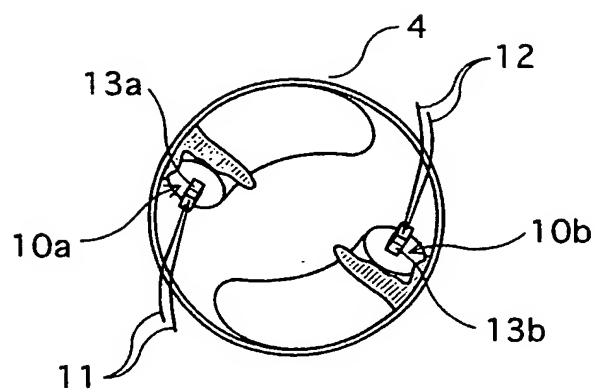


図7

(a)



(b)

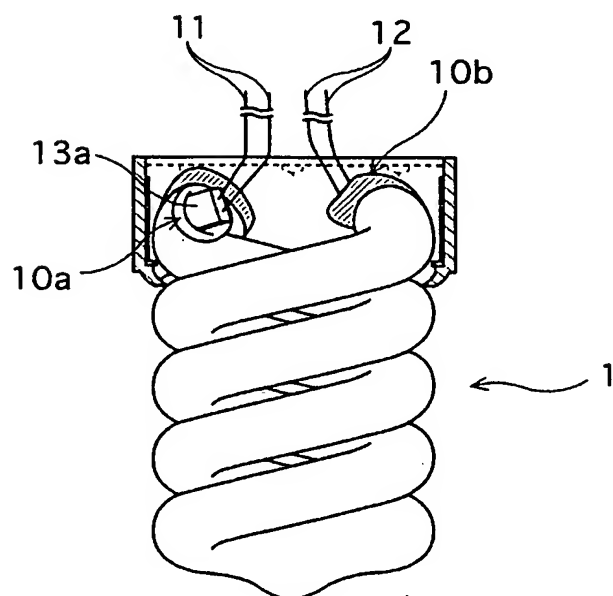
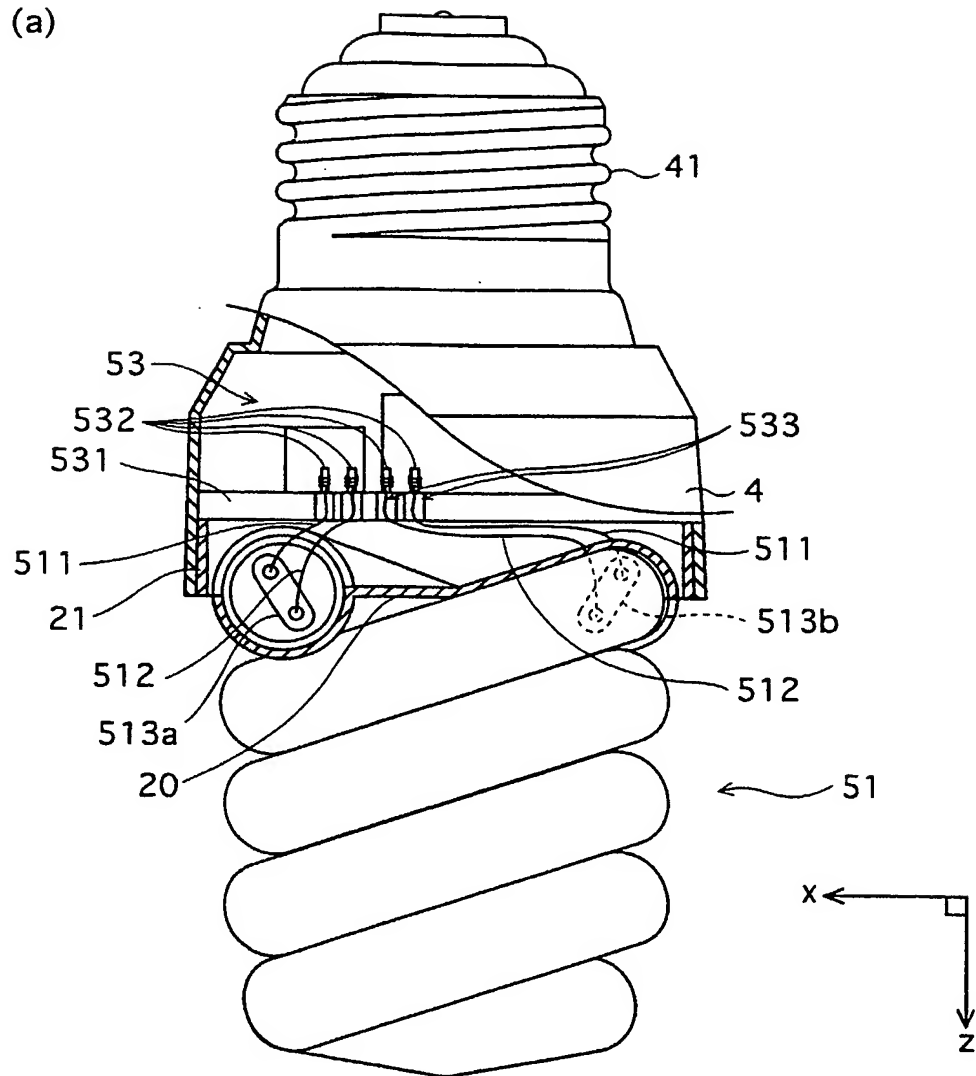


図8 (a)



(b)

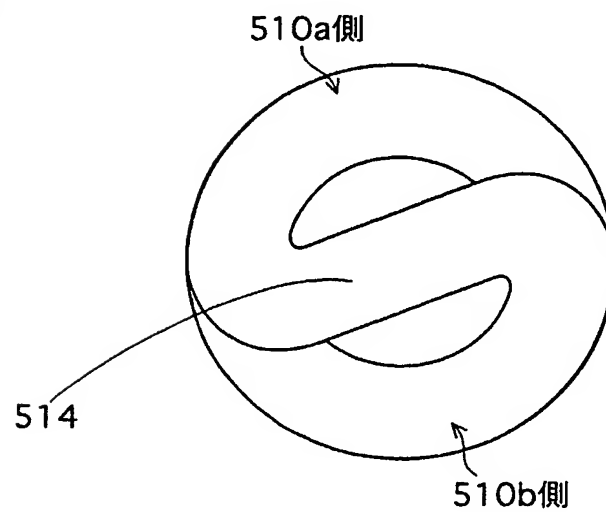


図9

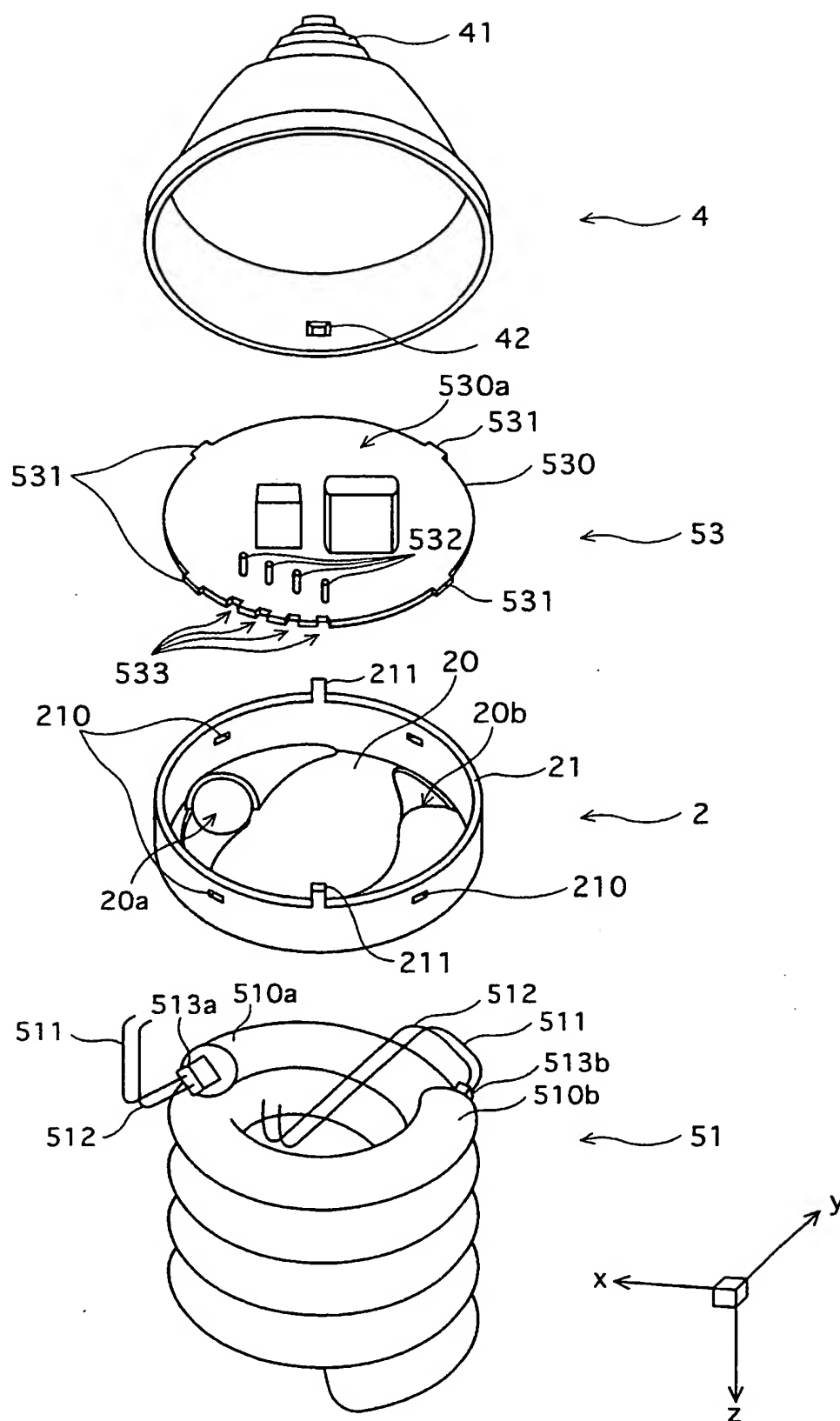


図10

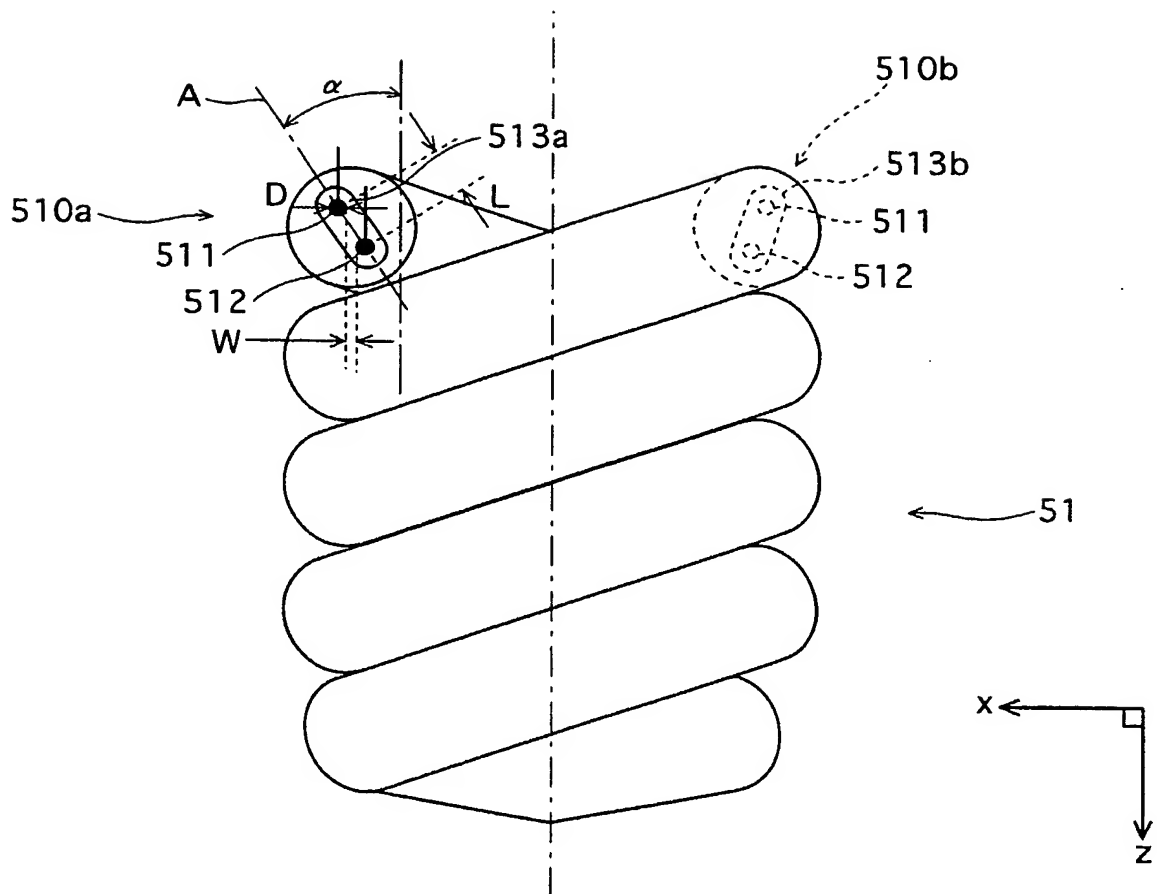


図 11

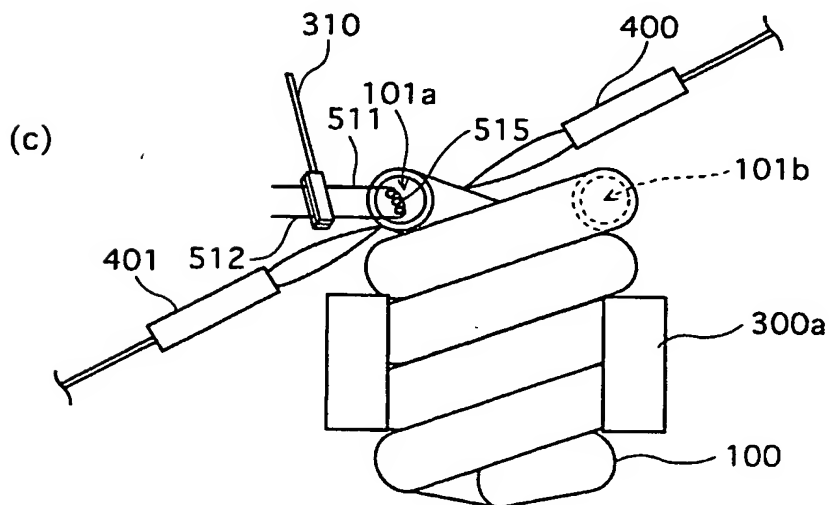
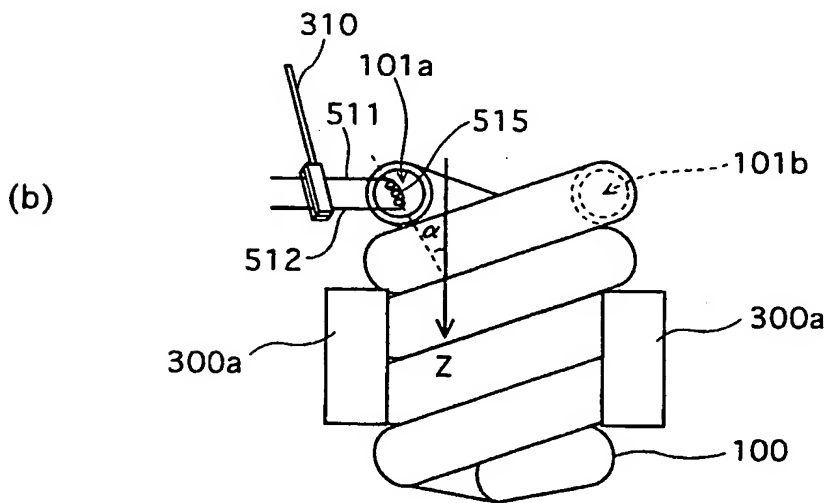
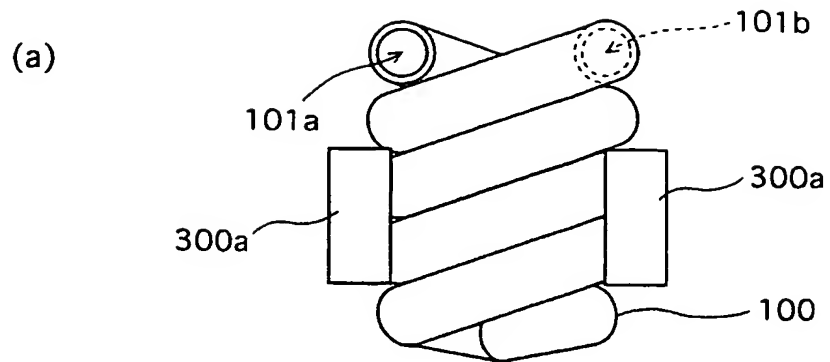


図12

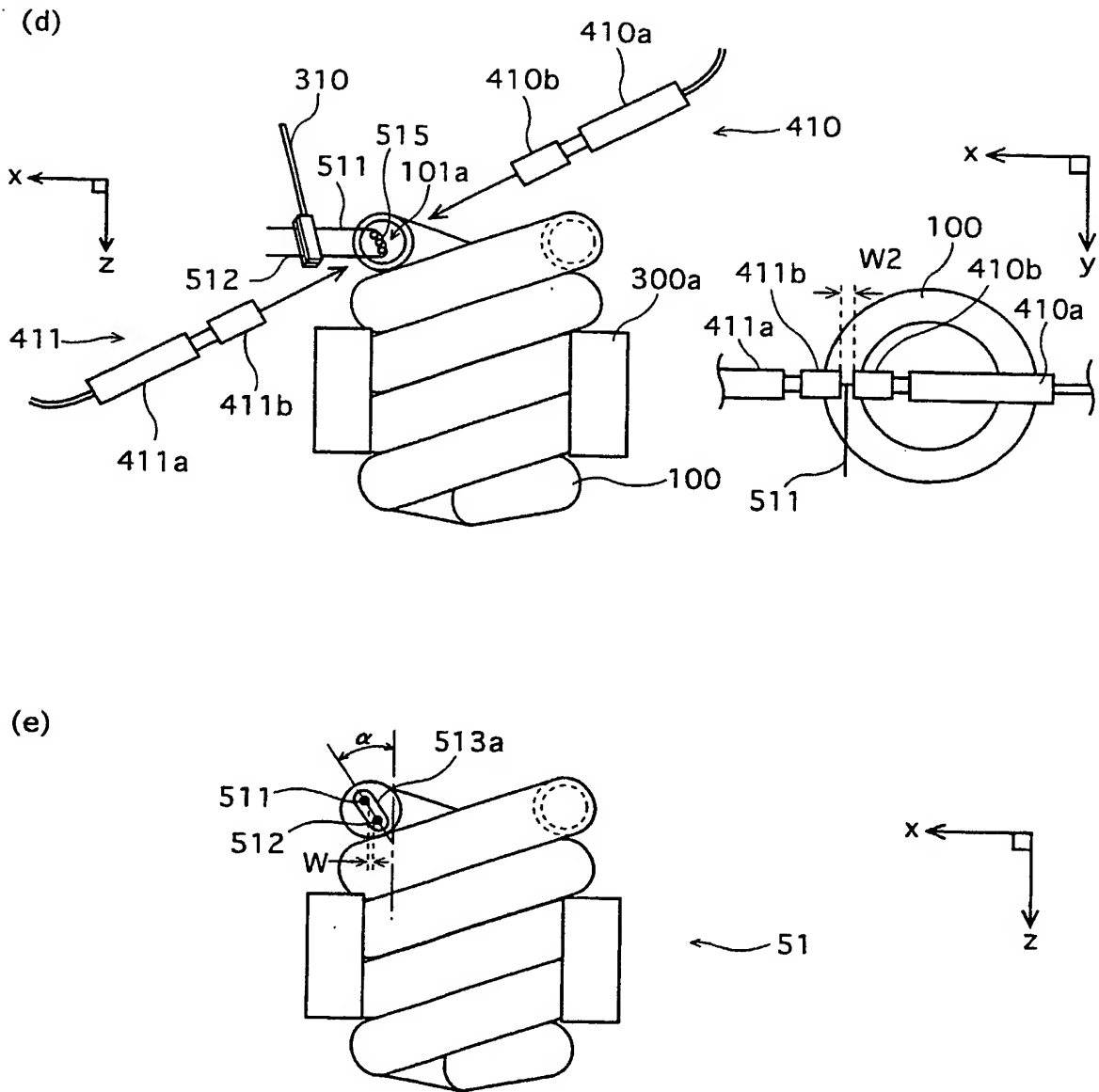
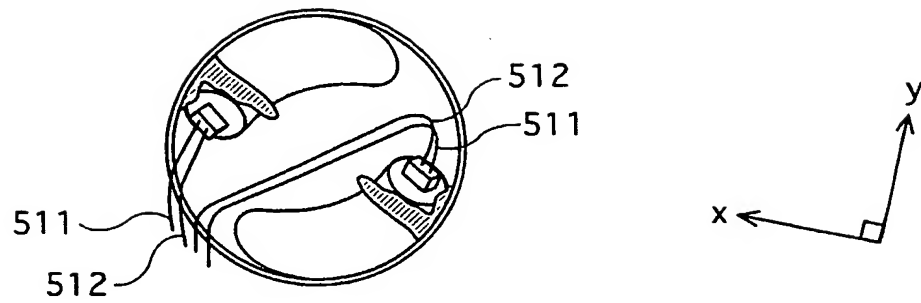


図13

(a)



(b)

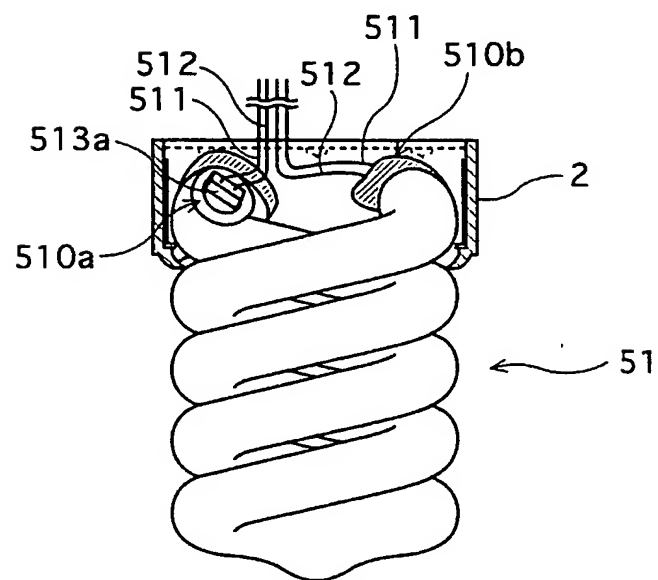


図 14

(a)

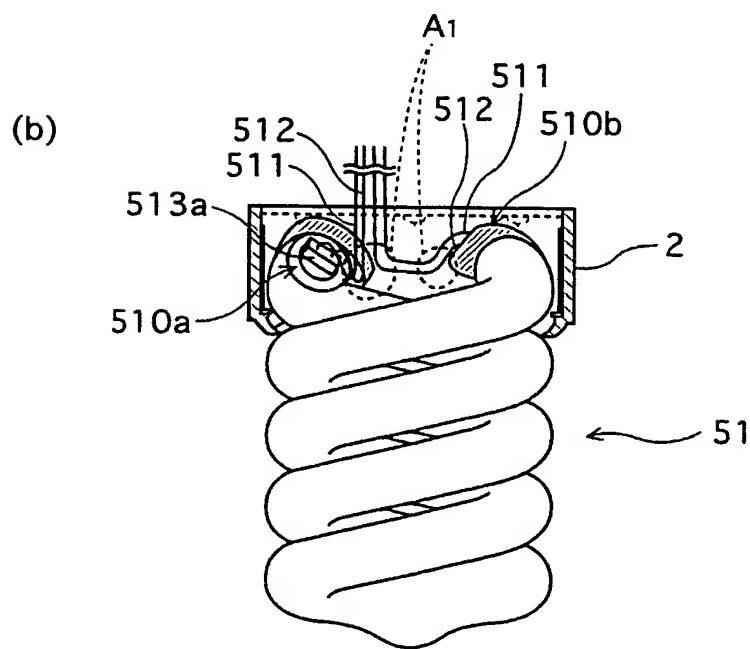
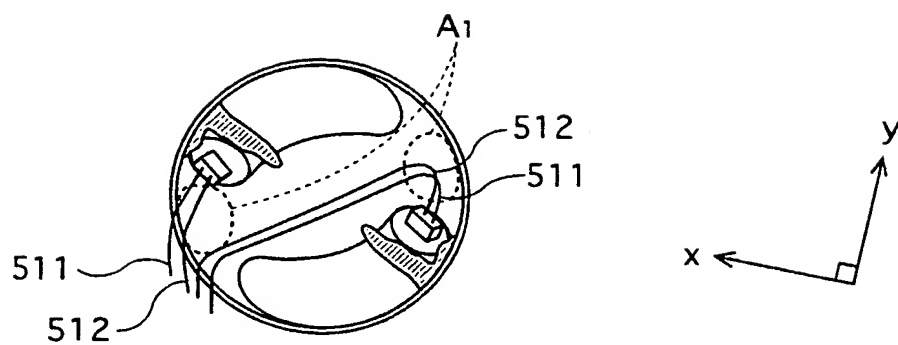


図15

(a)

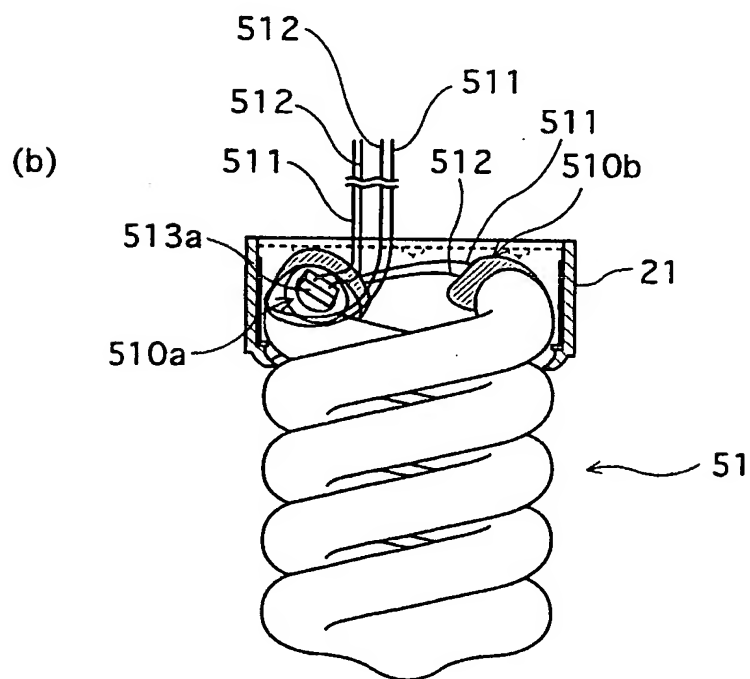
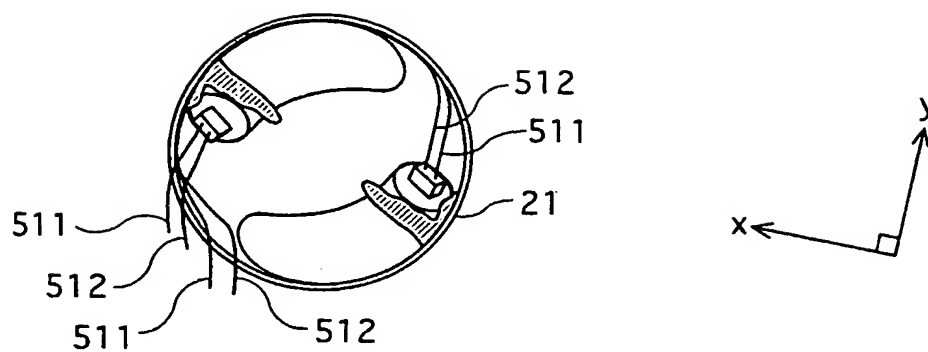
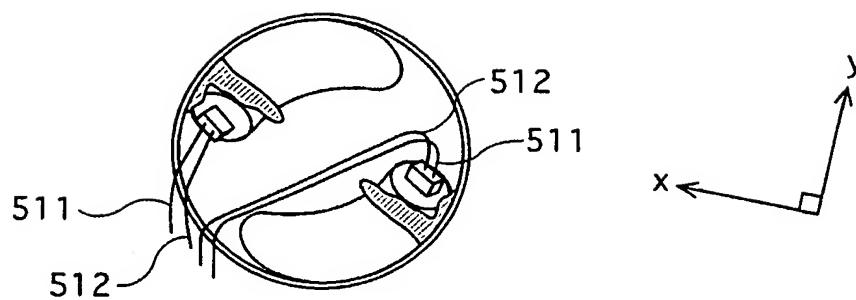


図16

(a)



(b)

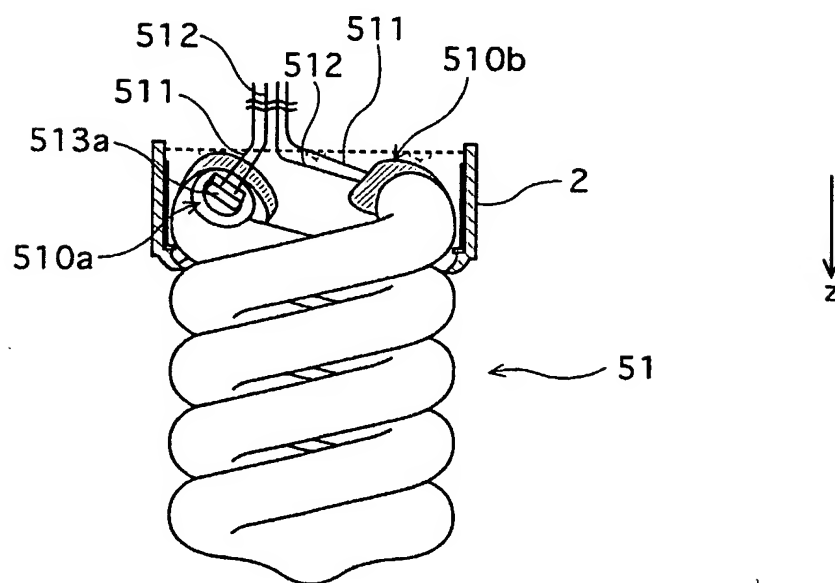
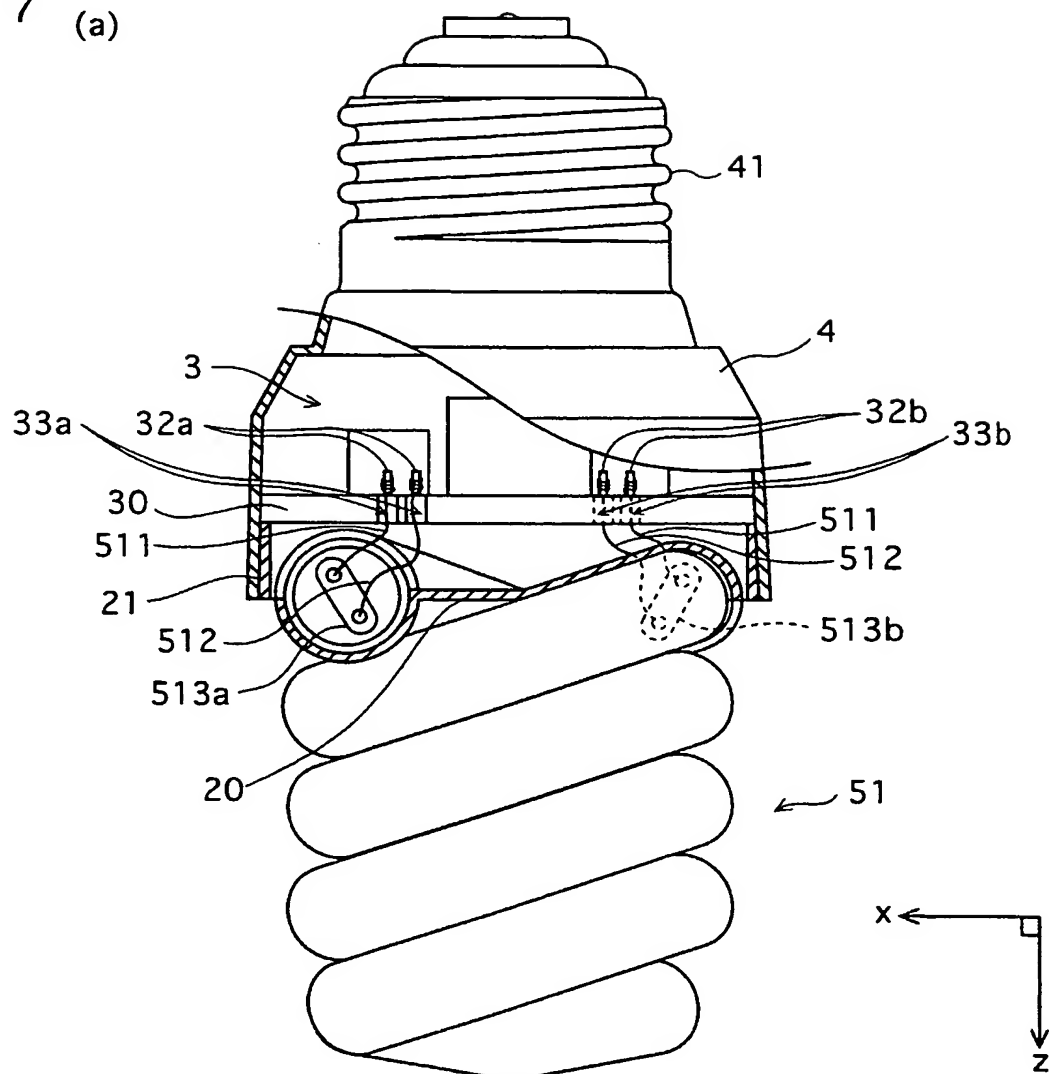


図17 (a)



(b)

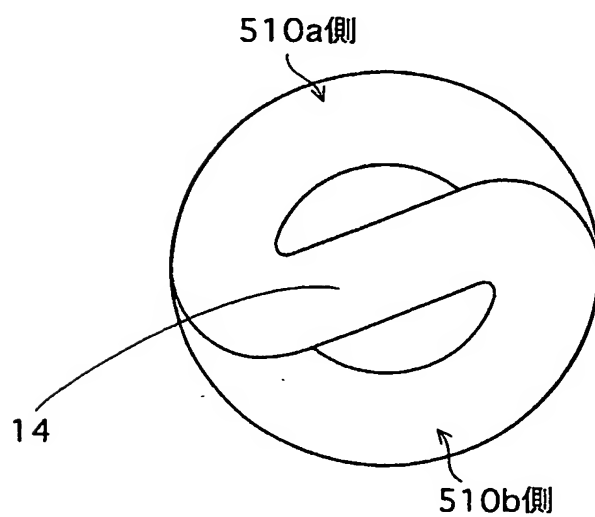
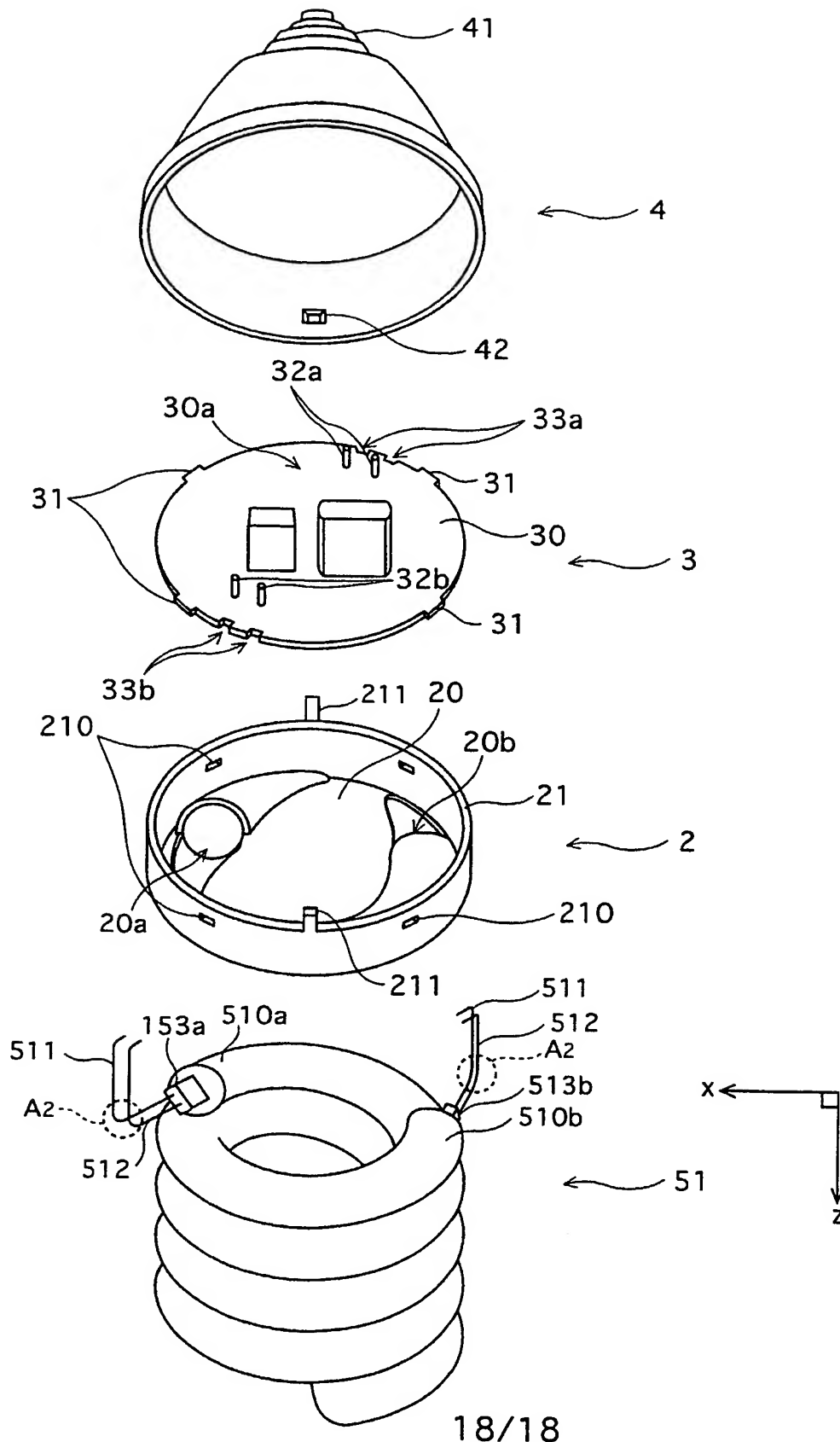


図18



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03950

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> F21S2/00, F21V23/00, H01J61/30, 61/32//F21Y103:02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> F21S2/00, F21V23/00, H01J61/30, 61/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5705883 A (General Electric Co.), 06 January, 1998 (06.01.98), Full text; all drawings & EP 735567 A2 & JP 9-17378 A	1-10
Y	US 5828170 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 27 October, 1998 (27.10.98), Figs. 1, 2, 6, 12, 13 & JP 9-185951 A	1-4, 10
Y	JP 7-240178 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 12 September, 1995 (12.09.95), Column 6, line 44 to column 7, line 1; Fig. 5 & JP 3376671 B2	1, 5-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 June, 2003 (04.06.03)	Date of mailing of the international search report 17 June, 2003 (17.06.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03950

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-33003 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 January, 2002 (31.01.02), Figs. 1, 3 (Family: none)	3, 4, 8, 9
Y	JP 2-29604 Y2 (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 09 August, 1990 (09.08.90), Figs. 1 to 3 (Family: none)	3, 4, 8, 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03950

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-4 are directed to an arrangement of connection portions for connecting lead wires.

Claims 5-9 are directed to the positions from which a pair of lead wires are led out at the ends of a spiral fluorescent lamp.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

<b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b> Int. Cl <sup>7</sup> F21S 2/00, F21V 23/00, H01J 61/30, 61/32 // F21Y 103:02			
<b>B. 調査を行った分野</b> 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> F21S 2/00, F21V 23/00, H01J 61/30, 61/32			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
<b>C. 関連すると認められる文献</b>			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	US 5705883 A (General Electric Company) 1998. 01. 06, 全文, 全図 & EP 735567 A2 & JP 9-17378 A	1-10	
Y	US 5828170 A (Toshiba Lighting & Technology Corporation) 1998. 10. 27, 第1, 2, 6, 12, 13図 & JP 9-185951 A	1-4, 10	
Y	JP 7-240178 A (東芝ライテック株式会社) 1995. 09. 12, 第6欄第44行-第7欄第1行, 第5図 & JP 3376671 B2	1, 5-10	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 04. 06. 03		国際調査報告の発送日 17.06.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 仁木 浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3370	

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-4は、リード線を結線するための連結部の配置に関するものである。  
請求の範囲5-9は、スパイラル状蛍光管の各端部における、一对のリード線の導出位置に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(1)) (1998年7月)